魚類學雜誌

第參卷・第參/四/五號

（昭和二十九年六月三十日發行）

田中茂穗博士
喜壽祝賀論文集

第壹部

報　文：

片山正夫・高井　亨：瀬戸内海産ハモの新種（スズハモ）…… 97
上野達治：北海道近海の深海魚に就いて（続き）…… 102
蒲原稔治：土佐産タルミ属（*Lutianus*）に就いて …… 107
上野雅正・藤田矢郎：キス *Sillago sihama*（Forskål）の卵発生 …… 118
阿部宗明：日本近海産マフグ科魚類の分類学的研究—補遺 I …… 121
藤田矢郎・上野雅正：アイゴ *Siganus fuscescens*（Houttuyn）の人工授精による発生経過に就いて …… 129
道津喜衛：ビリンゴの生活史 …… 133
塚原　博：ツチフキの産卵習性 …… 139
水戸　敏：カエルウオ *Salarias enosimae* の産卵習性 …… 144
黒田長礼：魚類の生活色其他に就いて（第3） …… 153
山本時男：キンギヨ及ワカサギの卵の受精並に付活に伴う表層変化 …… 162
江上信雄：メダカの臀鰭軟条数の変異に関する研究. II. 鰭条数に就いての交雑実験 …… 171
檜山義夫・八百正和・近藤圭吉：魚の習性による沈垣網に対する通過率の相違 …… 179
市川竜資：腫瘍に依る鱗の異常に就いて …… 188
阿部宗明：八丈島のトビウオ類に就いて及び日本近海のトビウオ類の学名に就いて. II. ハルトビ（附・トビウオ追記） …… 193
小林久雄：日本産淡水魚類の鱗の比較研究（続き） …… 203

雜　錄：

阿部宗明：日本産魚類の新種・稀種. V. マナガツオ亜目とドクウロコイボダイ亜目の稀種に就いて … 170, 178, 192
日本魚学振興会新着図書案内 No. 6 …… 152

魚・雜
J. J. I.

魚　の　會

魚の會

事務所：東京都本郷局區內東京大學理學部動物學教室內

役員　會長：岡田　要

副會長：岡田彌一郎　佐藤　垢石

理事：阿部　宗明　犬飼　哲夫　殖田　三郎　內田惠太郎　川本　信之
蒲原　稔治　木村　重　黑沼　勝造　末廣　恭雄　冨山　一郎
中野　宗治　中村　廣司　檜山　義夫　疋田　豊治　松原喜代松
義島　淸夫

顧問：雨宮　育作　大島　正滿　澁澤　敬三　妹尾　秀實　田中　茂穗

魚類學雜誌　編集幹事：阿部　宗明　新井　一　檜山　義夫　加藤　弘　川本　信之
毛利　道雄　岡田彌一郎　末廣　恭雄　內田惠太郎

同　編輯委員：犬飼　哲夫　疋田　豊治　佐藤　信一　田村　正　小久保淸治
佐藤　隆平　今井　丈夫　木村　重　中村　守純　渡部　正雄
黑沼　勝造　中村　廣司　佐々木信男　冨山　一郎　義島　淸夫
海老名謙一　久保伊津男　川本　信之　山本　時男　松原喜代松
石山　禮藏　宮地傳三郎　松井　佳一　川村智治郎　榎並　仁
蒲原　稔治　吉田　裕　松井　魁　內田惠太郎　相川　廣秋
小林　久雄　山本喜一郎

UO NO KAI

(JAPANESE SOCIETY OF ICHTHYOLOGISTS)

Zoological Institute, Faculty of Science, Tokyo University,
Hongo, Tokyo, Japan

OFFICERS

President-Y. K. Okada, Zoological Institute, Tokyo Universrity, Hongo,Tokyo

Vice-Presidents-Y. Okada, Research Institute for Natural Resources, Shinjiku-ku Tokyo.-K. Sato, Tokyo

Secretaries-T. Abe; T. Hikita; Y. Hiyama; T. Inukai; N. Kamohara; N. Y. Kawamoto; S. Kimura; K. Kuronuma; K Matsubara; K. Minoshima; H. Nakamura; S. Nakano; K. Suyehiro; I. Tomiyama; S. Ueda; K. Uchida

Consultants-I. Amemiya; M. Oshima; H. Seno; K. Shibusawa; S.Tanaka

Japanese Journal of Ichthyology

Chief Editors-T. Abe; H. Arai; Y. Hiyama; H. Kato; N. Y. Kawamoto; M. Mo-o-ri; Y. Okada; K. Suyehiro; K. Uchida

Publishing Office of Japanese Journal of Ichthyology: Nippon Gyogaku Shinko-kai
(Japan Association for the Promotion of Ichthyology)
Tsukiji 5-chome, 1-banchi, Kyobashi, Tokyo, Japan

A New Conger-like Eel, *Muraenesox yamaguchiensis*, from the Inland Sea of Japan

Masao KATAYAMA and Toru TAKAI

While engaging in the ecological study of *Muraenesox cinereus* (FORSKAL) taken from the Inland sea of Japan, we found a interesting species closely related to the former. Upon careful examination of this fish, it was found to represent a new species, and described heren as *Muraenesox yamaguchiensis.*

We wish to express our hearty thanks to Prof. Kiyomatsu MATSUBARA for his kindness extended to us in various ways. We are also greatly indebted to Mr. Akira OCHIAI and Mr. Tosio YOSIOKA.

Muraenesox yamaguchiensis sp. nov.
(New Japanese name: Suzuhamo)

Holotype.——Katayama's Fish Coll. No. 1764, 908 mm in total length, at Kudamatsu fish market, Yamaguchi Prefecture, July 1, 1953.

Paratype.——11 specimens, Nos. 1752 to 1756, 1072 to 1412 mm, 1758 to 1763, 940 to 1288 mm, off Kudamatsu, June 4 to 10, 1953.——3 specimens, Nos. 1806 to 1807 and 1811, 789 to 1445 mm and 1011 mm, off Kaminoseki, July 18, 1952.——1 specimen No. 1757, 1743 mm, off Murozumi, July 2, 1953.

Description.——P. 17. Pores in lateral line 132; 35 before the vent. Head length (snout to gill opening) 6.05 in total length and 1.51 in trunk length. Body depth (behind the tip of pectoral fin) 15.65 in total length and 2.58 in head length. Trunk length 4.00 in total length; tail length 1.74. Snout to anus 2.41 in total length; 1.37 in tail length. Snout length 3.57 in head length; upper jaw length 1.55; eye diameter 9.68; interorbital width 7.87; pectoral fin length 2.83.

Body nearly cylindrical anteriorly, compressed posteriorly. Snout long, rather pointed, projecting in front of tip of lower jaw by a distance equal to half the diameter of eye. Eye rather small; the upper margin of eye near the the upper profile of head. Interorbital space slightly convex, a little wider than diameter of eye.

Mouth large, the gape extending considerably beyond eye. Teeth in premaxillary-ethmo-vomer set in three long series, the middle of which is formed by large compressed, and tricuspid teeth, the central cusp much the largest, and the lateral series by small teeth; tip of the bone and mandible with several strong and large canines; maxillary teeth small and set irregularly in three or four series; mandibular teeth small and set in three series, the middle of which is formed by rather large tricuspid teeth.

Anterior nostril tubular, on the side of snout, slightly behind the notch of upper jaw; posterior nostril in front of the middle of the eye; it is large, rounded and with entire rim.

Gill openings wide, longer than eye diameter, the width 1.61 in snout length the

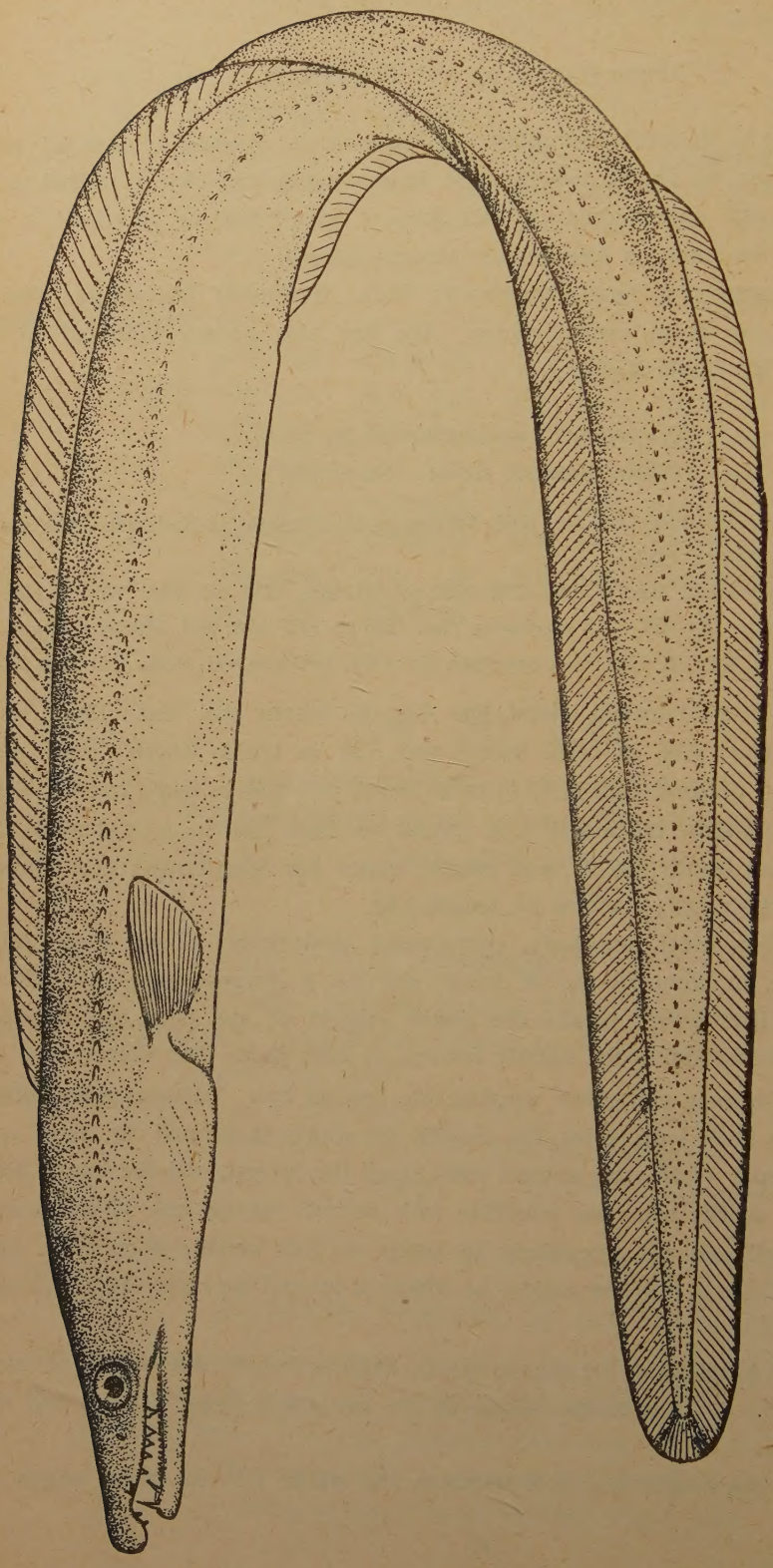


Fig. 1. *Muraenesox yamaguchiensis*, new species. After holotype.

openings well separated, the distance between them on lower side of body, about equal to 1.7 in eye diameter. Gill 4; gill rakers absent.

Lateral line well developed, the insersion half way between snout and base of pectoral fin.

Dorsal inserted a little before the vertical through the gill opening; caudal originating immediately behind the anal opening; pectoral large and pointed, the base of pectoral equal to eye diameter.

In formalin, head and body uniformly dark grayish brown, but the lower side of them whitish; pectoral fin pale; posterior marginal portions of dorsal and anal fins dark; dorsal fin gray; anal fin pale.

Frontal bones not swollen extraordinarily at any stage of growth. Opercle thick; the inner surface concave; the upper margin generally shallowly concave. Interorbital opening long and rather narrow (Fig. 2). Otlith ovoid, the upper margin denticulated in adult. Vertebrae 130–135.

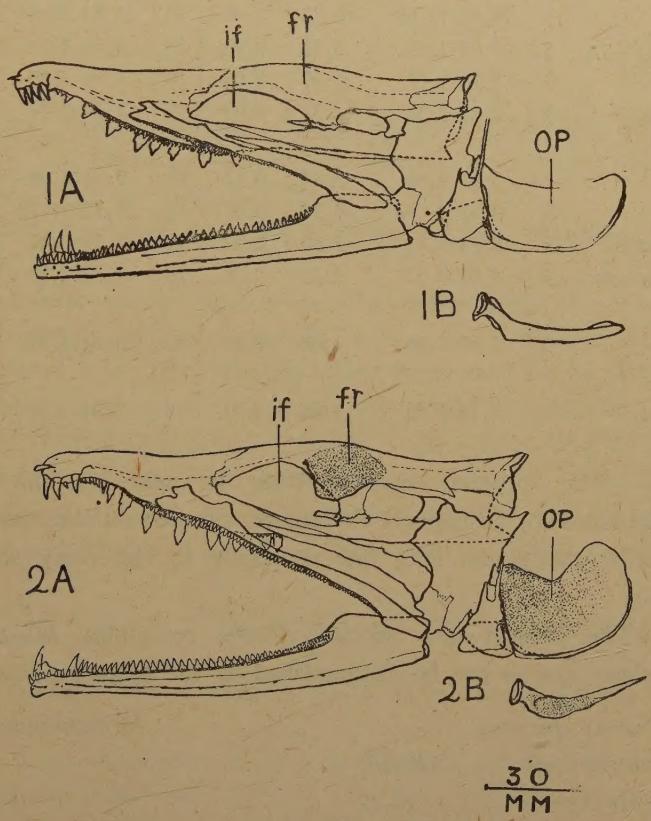


Fig. 2. Lateral view of head skeleton (A) and ventral view of opercle (B) in *Muraenesox yamaguchiensis* (144.5 cm in total length) (1) and *M. cinereus* (132.5 cm) (2). if, interorbital opening; fr, frontal bone; op, opercle.

The above description of the external characters is based on the holotype and the internal characters are given from the examinations of paratypes. The counts and

proportional measurements of the paratypes vary rather extensively except for the number of pectoral rays as shown in Table 1, which are based upon 5 males and 10 females.

Table 1. Counts and proportional measurements in paratypes of *Muraenesox yamaguchiensis*, new species.

Items	Male				Female			
	No.	Range	Average	Standard deviation	No.	Range	Average	Standard deviation
Total length	5	94 cm–117 cm	107.8 cm	10.44	10	78.9cm-174.3cm	122.0 cm	26.29
Pores in lateral line	5	129–135	131.4	2.06	9	126–134	127.7	2.33
Pores in lateral line before the vent	5	36–37	36.6	0.47	10	35–38	36.6	0.83
Pectoral rays	5	17			10	17		
Vertebrae	5	130–134	131.8	1.33	10	131–135	133.0	1.10
In total length								
Head length	5	6.21–7.04	6.36	0.32	10	5.45–7.29	6.18	0.45
Body depth	5	15.68–18.08	16.20	0.98	10	13.83–19.44	15.40	1.74
Trunk length	5	3.60–3.85	3.70	0.09	10	3.06–3.74	3.47	0.20
Tail length	5	1.76–1.87	1.79	0.05	10	1.79–2.09	1.70	0.06
Snout to anus	5	2.20–2.38	2.32	0.63	10	1.96–2.34	2.19	0.12
In head length								
Snout length	5	3.33–3.64	3.44	0.12	10	3.41–3.98	3.56	0.15
Eye diameter	5	9.47–11.77	10.30	0.87	10	9.72–11.70	10.25	0.84
Interorbital width	5	6.76–9.47	7.80	0.81	10	7.25–9.47	7.85	0.71
Pectoral fin length	5	3.07–3.53	3.22	0.16	10	2.72–3.56	3.01	0.05
In trunk length								
Head length	5	1.59–1.96	1.68	0.13	10	1.61–1.91	1.72	0.09
In tail length								
Snout to anus	5	1.18–1.35	1.28	0.07	10	0.94–1.30	1.21	0.10

Distribution.——The present species living in mudy bottom of Kudamatsu, Murozumi and Kaminoseki, Yamaguchi Prefecture, situated on the coast of the Inland Sea and captured by the Hamo long line especially in the rainy season (June and July).

Remarks:——The present new species closely resembles *Muraenesox cinereus* (FORSKAL), but these species can be distinguished by the following characteristics:

	Muraenesox cinereus	*M. yamaguchiensis*
(1) Pores in lateral line	146–154	126–135
before the vent	40–47	35–38
(2) Vertebrae	145–154	130–135
(3) Frontal bones swollen extraordinaly in total length 60–80 cm, forming a thick porous mass on each side of the cranium		……not swollen extraordinarily at any stage of growth

(4)	Posterior half part of opercle thine; the inner side flat; the upper margin deeply concave	Opercle thick; the inner side concave; the upper margin shallowly concave
(5)	Interorbital opening rather wide	……rather narrow
(6)	The upper margin of otolith wavy in adult	……denticulated

The Japanese Hamo has been identified with *M. cinereus* of the Red Sea by GÜNTHER (1870), JORDAN and SNYDER (1901) and Japanese ichthiologists. In the anatomical study of *M. cinereus*, GÜNTHER described that the frontal bones are swollen, forming a thick porous mass on each side of the cranium and vertebral formula is 65+87=154. His species is obviously identical with our species of *M. cinereus*.

It should be mentioned that the present fish grows larger, attains to 2 meters and fiercer than *M. cinereus*.

References

FOWLER, H. W. 1928: The fishes of Oceania. Mem. Bernice P. Bishop Mus., x, iii+540, 82 figs,, 49 pls.

—— 1934: The fishes of Oceania-supplement 2. Mem. Bernice P. Bishop Mus., xi (6), 1-186.

GOSLINE, W. A. 1951: The osteology and classification of the ophichthid eels of the Hawaiian Islands. Pacific Sci., v (4), 298-320, 18 figs.

—— 1952: Notes on the systematic status of four eel families. Jour. Washington Acad. Sci., xlii (4), 130-135, 2 figs.

GÜNTHER, A. 1870: Catalogue of the fishes in the British Museum, viii, xxv+549. London.

HIYAMA, Y. 1942: Important fishes of Oceania (5) (in Japanese). Bot. Zool., x (8), 788-792, 77-89 figs.

JORDAN, D. S. and SNYDER, J. O. 1901: A review of the apodal fishes or ells of Japan, with descriptions of nineteen new species. Proc. U. S. Nat. Mus., xxiii (1239), 837-890.

KAMOHARA, T. 1940: Taxonomy of apodal fishes found in the waters off Prov. Tosa, Shikoku (in Japanese). Kochi Koto Gakko Shizenkagakubu Kenkyu-Hokoku, vi, 1-12, 5 figs.

MATSUBARA, K. and OCHIAI, A. 1951: On the conger ells related to Arisoma nystromi (JORDAN et SNYDER) found in the waters of Japan and China. Mem. Coll. Agri., Kyoto Univ., (59), 1-18, 8 figs.

SCHMIDT, P. 1931: Fishes of Japan, collected in 1901. Tran. Pac. Comm. Acad. Sci., USSR, (2), 1-176, 30 figs.

SMITH, J. B. 1949: The sea fishes of Southern Africa. Central News Agency, Ltd., South Africa, xv+550, 102 pls, 1232 figs.

TANAKA, S. 1931: On the distribution of fishes in Japanese waters. Jour. Fac. Soc. Imp. Univ. Tokyo, i, pt. 1, 1-90, 3 pls.

TREWAVAS, E. 1932: A contribution to the classification of the fishes of the order Apodes, based on the osteology of some rare eels. Proc. Zool. Soc. London, 639-659, 4 pls., 9 figs.

WEBER, M. and DE BEAUFORT, L. F. 1916: The fishes of the Into-Australian Archipelago iii, xv+455, 214 figs. Leiden.

Studies on the Deep-water Fishes from off Hokkaido and Adjacent Regions (*continued from p. 82*)

Tatsuji UENO

(Fac. Fish., Hokkaido Univ.)

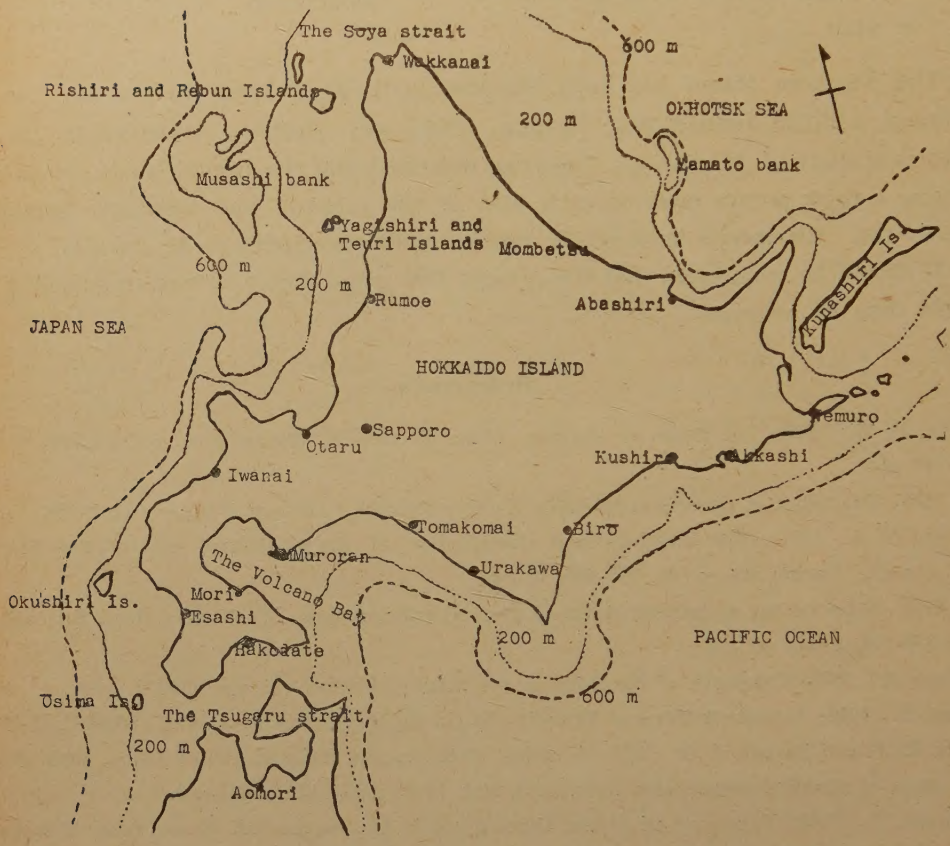


Fig. 1. The map of Hokkaido. showing the important trawl-fishing ports and fishing grounds of Hokkaido.

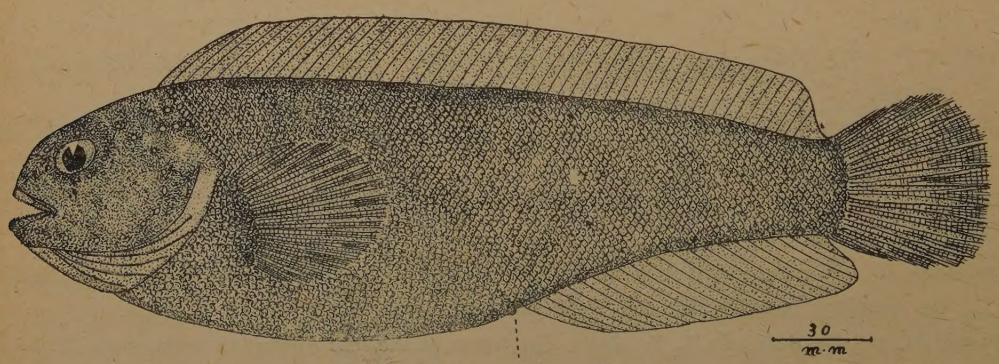


Fig. 2. *Zaprora silenus* JORDAN.

II. On a new blenny, *Opisthocentrus ochotensis*, from Okhotsk Sea

The present description is based upon a specimen, taken at a depth about 250 m., by the bottom-trawl boat from a spot off Mombetsu, fronts on Okhotsk Sea in November 13, 1952.

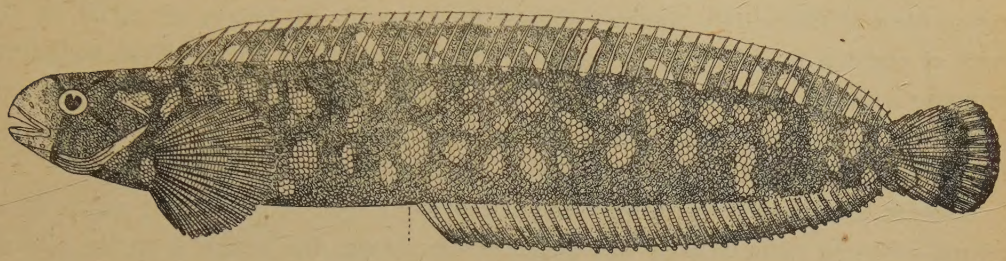


Fig. 3. *Ophisthocentrus ochotensis*, n. sp. After holotype.

Opisthocentrus ochotensis, n. sp.
new Japanese name "Akaten-ginpo"

Holotype..... male, measuring 215 mm in total length, off Mombetsu. (Preserved in Fac. Fish. Hokkido Univ., Hakodate, Japan.)

D. LVII; A. II 37; P. 21; B. 4; Gill-rakers of the first gill arch 17 in number; Pyloric coeca 3.

Head 6.71 in body length; depth 7.80; distance from tip of snout to front of anal fin 2.10. Width of head 2.08 in head length; snout 4.15; maxillary 2.90; eye 4.85; depth of caudal peduncle 2.08; interorbital space 4.15; postorbital part of head 1.81; longest dorsal spine 1.32; same of anal ray 3.23; pectoral fin length 1.26; caudal fin length 1.32.

Body elongate, moderately compressed. Head rather small, its length slightly longer than the longest pectoral ray, the upper profil gently convex. Eye round, its diameter as equal as snout and interorbital space, which are slightly convex. Mouth small, oblique, the upper jaw projecting beyound the lower when the mouth is closed; tip of lower jaw truncated; lips thickened; maxillary reaches to below the front of eye. Teeth small, conical, set in a row on each jaw, 12 on upper and 10 on lower jaw, each tooth separate together; vomer and palatine toothless. Gill-membranes broadly connected, but free from isthmus. Pseudobranchiae present; gill-rakers short, more or less triangular in shape, their tips pointed, 4 on upper and 13 on lower arm of the first gill-arch in number. Two nostrils on each side of snout, the anterior one not tube, slit-like pore; the posterior one bearing a moderately long and broad tube. Many small mucous pores on lower jaw, preopercles, parietal regions and about orbit, 4 on mandible; the similar 4 on lower rim of propercle; large 2 on vertical rim of the same; 2 in front of eye, and smaller 2 on preorbital rim; 3 on posterior margin of orbit; another one above the eye; the similar one at middle of interorbital space; 1 at vertex; 3 along temporal region; 1 at parietal region on each side.

Dorsal fin inserted above the upper axil of pectoral fin; the spines slender and flexible except hindmost 6 stiff, curved, pungent spines, which are projecting from

fin membrane; fin increases gradually in height toward middle part of it; the longest spine as well as length of pectoral fin; the membrane of the last spine joins with the upper base of caudal fin. Anal fin originating under the 17th dorsal spine; the fin lower than dorsal; the rays all branched; membrane of the last ray joins with the lower base of caudal fin. Pectoral fin rounded, longer than 3 times diameter of eye; the middle ray longest. Ventral fin entirely absent. Caudal fin rounded, its length as equal as the length of pectoral fin. Lateral line indistinct, but it runs along the middle of body from the upper angle of gill-opening to the base of caudal fin. Scales small, cycloid and imbricated; top of head, basal half of vertical fins, basal fouth of pectoral and caudal fin covered with smaller scales; jaws, snout, gill-membrane and eye naked.

Color in life, dark-brown in back and side of body, but belly lighter; many large or small clear-red spots on body and dorsal fin membrane, the similar 2 on the base of caudal fin; snout rose; 4 black-bars radiating from the eye; gill-membranes red; dorsal membrane black, and with a red, narrow, marginal band which runs along the outer-margin of dorsal fin; anal fin deep-blue at the marginal part, but basal halfbecoming light-blue; pectoral fin yellowish except its dusky base; caudal with 2 orange cross bands posteriorly, and the rearmost one forming a marginal band; peritoneum pale; mouth-cavity black.

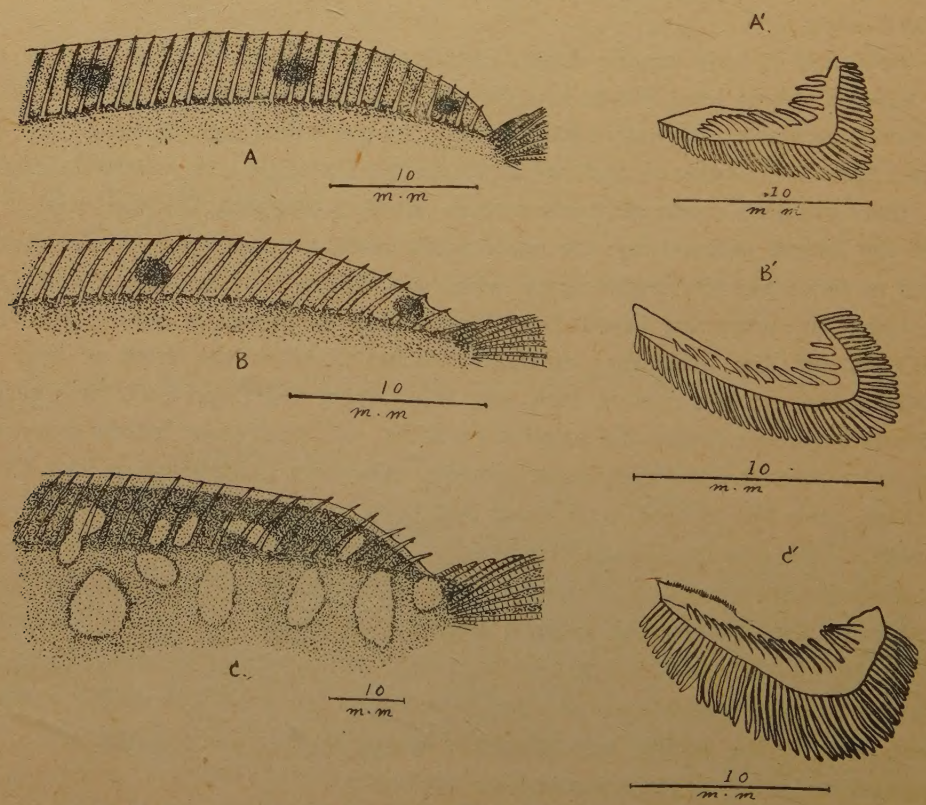


Fig. 4. Comparison of posterior stiff spines of dorsal fin and gill-arch on left side of body in three species of *Opisthocentrus*. A. A'. *O.ocellatus*: B. B' *O.zonope*: C. C'. *O.ochotensis*, n. sp.

Table 1. Summary comparison of chracters in four related species, *Opisthocentrus ochotensis*, n.sp.; *O.ocellatus*; *O.zonope* and *Abryois azumae*

Items	O.ocellatus	O.zonope	O.ochotensis	A.azumae
Number of specimen	15	3	1	7
Localities	Oshoro Bay	Oshoro Bay	Mombetsu	Oshoro Bay Mombetsu
Body length (mm)	63-110	48-54	195	46-158
Dorsal spines	LV-LXII	L-LI	LVII	LIX-LXII
Anal rays	II. 35-38.	II. 33-34	II. 37	II 40-42
Pectoral rays	19-20	19-20	21	18-19
Gill-rakers on upper limb of first gill-arch	3-5	3-8	4	4
Gill-rakers on lower limb of first gill-arch	10-11	8-9	13	14-15
Pungent spines of hindmost part ofdorsal fin	10-16	8-15	6	24-33
Head in body length	4.13-4.80	4.15-4.35	6.71	5.00-5.54
Depth in body length	5.80-7.20	5.40-6.42	7.80	6.00-6.70
Snout in head length	3.12-3.35	3.25-3.66	4.15	3.20-3.76
Maxillary in head length	3.25-3.58	3.45-3.71	2.90	3.00-3.68
Eye in head length	4.00-4.40	3.51-3.71	4.15	3.40-3.76
Depth of caudal peduncle in head length	2.75-3.35	2.63-3.60	2.08	2.44-2.71
Interorbital in head length	5.00-5.50	3.25-4.21	4.15	4.22-4.41
Postorbital part of head in head length	1.82-2.00	1.75-1.91	1.81	1.60-1.83
Longest dorsal spine in head length	2.00-2.77	3.00-3.25	1.32	2.71-3.44
Longest anal ray in head length	2.51-3.15	3.94-4.34	3.23	3.22-3.40
Pectoral fin length in head length	1.52-2.00	1.75-1.84	1.26	1.50-1.83
Caudal fin length in head length	1.30-1.78	1.57-1.95	1.32	1.47-1.75
Number of black spots on dorsal fin membrane	5-7	4-5	0	0-2.
Head	scalely	scalely	scalely	naked

The present new species closely resembles to *Opisthocentrus ocellatus* and *O.zonope* known from the shallow-waters of northern Japan, but distinguishable from them by following features:

1). Characteristic colorations, particularly it with many beautiful red spots on side of body and dorsal fin membrane.
2). Fewer number of dorsal pungent or projecting spines, 6 in present new species, but 10 to 16 in *O.ocellatus* and 8 to 15 in O.*zonope*.
3). Lateral line present, but indistinct, (entirely absent in others).
4). Head length longer than those of other two, 6.71 in body length.
5). Pectoral fin somewhat shorter than length of head, 1.26 in head, but in other two species, pectoral fin much shorter than head length.

And also, the present new species is quite alike to *Abryois azumae* Jordan & Snyder in general from, but can easily be distinguish from it in having small scales on top of headand operclar bones, fewer number of dorsal spines, anal rays and dorsal hindmost stiff spines, and also strikingly characteristic colorations.

References

BEAN, T. H. & BEAN, B. A. 1896: Notes on fishes collected in Kamchatka and Japan by Lionard Stejneger and Nicolai A. Grebnitski, with a description of a new blenny. Proc. U. S. Nat. Mus., xix, no. 1112, pp. 381–392, pls. xxxiv–xxxv.

—— & —— 1897: Description of a new blenny-like fish of the genus *Ophisthocentrus*, collected in Volcano Bay, Port Muroran, Japan, by Nicholai A. Grebnitski. *Ibid.*, xx, no. 1127, pp. 463–464, pl. xxxv.

EVERMANN, B. W. & GOLDSBOROUGH, E. L. 1907: The fishes of Alaska. Bull. Bur. Fish., (1906), xxvi, pp. 219–360, pls. xix-xlii.

GILBERT, C. H. & BURKE, C. V. 1910: Fishes from Bering Sea and Kamchatka. *Ibid.*, (1910), xxx, pp. 30–96, figs. 1–37.

HUBBS, C. L. 1927: Notes on the blennioid fishes of Western North America. Publ. Michigan Acad. Sci. Arts and Letters, (1926), vii, pp. 351–394.

JORDAN, D. S. & EVERMANN, B. W. 1898: The fishers of North and Middle America, Bull. U. S. Nat. Mus., no. 47, pts. 1–iv, pp. 1–3313, pls. i–cccxcii.

—— & GILBERT, C. H. 1899: The fishes of Bering Sea. Rept. Fur-Seal. Invest., pt. iii, pp. 433–509, pls. xlii–lxxxv.

—— & SNYDER, J. O. 1902: A review of the blennioid fishes of Japan. Proc. U. S. Nat. Mus., xxv, no. 1293, pp. 441–504, figs. 1–28.

LINDBERG, G. J. & DULKEIT, C. D. 1929: About the fishes of the Shantara Sea. Bull. Paci. Sci. Inst. Fish., iii, no. 1, pp. 1–138.

RENDAHL, H. 1931: Ichthyologische Ergenbnisse der Schweidischen Kamtschatka-Expedition 1920–1922. Arkiv. for Zool., Bd. xxii, A. no. 18, pp. 1–76, figs. 1–6.

SCHMIDT, P. 1904: Pisces Marium Orientalium Imperii Rossici. 466 pp. 22 figs. 4 pls. St. Petersburg.

SNYDER, J. O. 1912: Japanese shore fishes collected by the United States Bureau of Fisheries Steamer "Albatross" Expedition of 1909. Proc. U. S. Nat. Mus., xiii, no. 1909, pp. 399–450, pls. li–lxi.

SOLDATOV, V, K. & LINDBERG, G. J. 1930: A review of the flshes of the sea of the Far East. Bull. Paci. Sci. Inst. Fish., v. pp. 1–576, figs. 1–76.

TARANETZ, A. J. 1937: Handbook for identification of fishes of Soviet Far East and adjacent waters. *Ibid.*, xi, no. 2, pp. 1–200, figs. 1–103.

Addition to the references for *Zaprora* (*vide* the author's previous paper, 1954, pp. 79 - 82.)

The following should be added to below the last line of References (p. 82)

CLEMENS, B. W. & WILBY, G. V. 1949: Fishes of Pacific coast of Canda, Bull. Fish. Res. Bd. Canada, no. 6, pp. 1–368, figs. 1–253.

TARANETZ, A. J. 1933: New data on the ichthyofanua of the Bering Sea. Bull. Far-East. Branch Acad Sci. URSS., no. 3, pp. 67–78, figs. 1–3.

土佐産タルミ属（*Lutianus*）の魚類に就いて

蒲　原　稔　治
（高知大学文理学部生物学教室）

On the fishes of the genus *Lutianus* (Lutianidae) from Prov. Tosa, Japan

Toshiji KAMOHARA
(Biol. Lab., Lib. Arts Fac., Kochi Univ.)

最近約20年間にタルミ属（*Lutianus*）に属する魚類を土佐の各地から14種採集した。それ等の中には土佐からは筆者が今回ここに初めて報告する2種の外に、最近種々の雑誌に載せたものもあり、土佐が分布の北限になると思われるものも6種に達する。日本産の記録のあるもので未だ土佐から採集し得ないものは *L. lutianus* BLOCH があるのみである。

筆者は先年 *L. erythropterus* BLOCH（ヨコタルミ）を *L. malabaricus* (BLOCH & SCHNEIDER)（クラカケタルミ）と誤認して発表した（高知大学研究報告、1951）。その後若魚ではあるが後者の標本を入手することが出来て、その訂正を行つた（高知大学、学術研究報告、1953）。こうした理由もあるので、ここに土佐産のタルミ属のものの再検討を試みることとした。

一般に本属の魚類は土佐では稀にしか漁獲されない物である。ただ*L. fulviflamma*(FORSKAL)（モンツキ）だけは沿岸や内湾にもかなり多く見られる。

標本は戦災前のものは全部焼失したので、今回記載に用いたものはその後に採集したもののみである。本文の各種名の下には主に筆者の手元にある文献中の図のあるものを掲げた。数字の後の（大）は筆者の調べた標本の中の大形のものの意味である。分布は大体の範囲を示したものである。

土佐産タルミ属（*Lutianus*）の種の検索表

a¹……側線より上方の鱗は少くとも体の後部では斜行し、側線より下方のものは水平列をなす。
　b¹……脊鰭より前方の鱗はその前端は両眼間隔に達しない。
　　c¹……側線より上方の鱗は前方のものは側線と平行して竝び、後部のもののみ斜行する。脊鰭より前方の鱗は眼の後縁に達する。体色は脊部は褐色、下方は帯黄色を呈し、各鱗には1箇の黒色斑がある。眼の下方に1－2条の青色水平線のあるものがある……*argentimaculatus*（ゴマタルミ）
　　c²……側線より上方の鱗は全部斜行し、下方のものは水平である。
　　　d¹……体に暗色の横帯を有しない。
　　　　e¹……頭に多数の縦走青色線がある。体側鱗には銀色を帯びた灰色斑があり、脊鰭前部軟条の下方の側線上に黒く縁取られた1乳白色斑を有する……*rivulatus*（ホシタルミ）
　　　　e²……頭に青色縦走線がなく、側線上に白色斑も有しない。
　　　　　f¹……体側に褐色斑がない。脊鰭は黒色で縁取られ、尾鰭は帯紫色である……*vaigiensis*（ドクギヨ）
　　　　　f²……脊鰭前部軟条の下方に1褐色斑がある。
　　　　　　g¹……鋤骨歯は三角形の歯叢を形成し、その後方に1突出部がある。眼下部の巾が狭い……*fulviflamma*（モンツキ）
　　　　　　g²……鋤骨歯は三角形の歯叢を形成し、その後方には突出部がない。眼下部の巾は広い

…… *monostigma*（イツテンタルミ）

b^2…… 脊鰭より前方の鱗は両眼間隔に、或は眼の前部にまで延びる。

h^1……鰓蓋前骨隅角の上方に大きい欠刻を有しない。体側に褐色の1縦帯があり、吻端から発し側線の中部で終る …… *vitta*（タルミ）

h^2……鰓蓋前骨隅角の上方に1大欠刻がある。鰓蓋間骨には強い1棘を具える。

i^1……体側に褐色斑がなく、9条の不明瞭な中断した暗色縦走帯がある …… *caeruleovittatus*（キユウセンタルミ）

i^2……体側に1褐色斑があるが、成長と共に消失する。

j^1…… 体側に約7条の黄金色の縦走帯がある…… *rufolineatus*（キスジタルミ）

j^2……体側に6条の青色縦走帯がある…… *spilurus*（ロクセンタルミ）

j^3……体側に4条の青色縦走帯がある…… *kasmira*（スジタルミ）

a^2……鱗は側線より上方のものも、下方のものも斜行する。

k^1…… 脊鰭軟条部の基底はその高さより長い。

l^1……鰓蓋前骨隅角の上方に欠刻がない。尾鰭後縁は截形か、或は僅に凹形を呈する。巾の広い暗色帯が脊鰭から眼を通過し、上顎主骨に達する。尾柄には白色で縁取られた1黒色鞍状斑がある…… *erythropterus*（ヨコタルミ）

l^2……鰓蓋前骨隅角の上方に1大欠刻がある。尾鰭後縁は深く凹む。頭部に暗色帯を有しない。若魚では尾柄及び尾鰭は黒い…… *gibbus*（ヒメタルミ）

k^2 …… 脊鰭軟条部は後方が尖り、その高さは基底長より大である。鰓蓋前骨隅角の上方は殆ど欠刻しない。

m^1……各鱗の中央に暗色線があり、連続して側線に交る斜線をなす。尾柄の上部に1白色鞍状斑がある…… *malabaricus*（クラカケタルミ）

m^2……巾の広い3条の帯黒濃赤色の横帯があり、第1は脊鰭の前方部から眼を通過して吻端に達し、第3は脊鰭軟条部の直前から体の背方を後走し、尾柄から尾鰭下葉の先端に達する …… *sebae*（センネンダイ）

1. *Lutianus argentimaculatus* (FORSKAL)（ゴマタルミ）

Sciaena argentimaculata Forskal, Descript. Animal., 1775, pp. XI, 47. – *Lutianus argentimaculatus* Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 51, pl. 11, fig. 5. – *Lutjanus argentimaculatus* Bleeker, Altas Ichth. Ind. Neerland., Vol. 8, 1876–77, p. 74, pl. (46) 324, fig. 3; pl. (55) 333, fig. 1. – *Lutjanus argentimaculatus* 熊田頭四郎、南洋食用水族図説、昭和16年、pl. 82. – *Lutianus argentimaculatus* Smith, The sea fishes of southern Africa, 1954, p. 255, pl. 37, fig. 664.

D. X, 13; A. III, 8–9（大）、鰓耙6–7（大）+8–17（大）（小形の標本では稍々不明瞭）、側線上の鱗45–48（大）。体長は頭長の2.5–2.6倍、体高の2.5倍、頭長は眼径の4.2–4.8倍、両眼間隔の4（大）–5.7倍、吻長の3–3.4倍、尾柄の高の3–3.1倍。

側線より上方の鱗列は体の前方のものは側線と平行し、後部のもののみ斜行する。側線より下方のものは水平に走る。脊鰭より前方の鱗は眼の後縁に達する。

体色は脊部は褐色、下方は帯黄色。各鱗には1箇の黒色斑があり、前後連つて鱗列に沿う黒色帯をつくる。胸鰭は黄色、その他の凡ての鰭は黒色であるが、ただ脊鰭、臀鰭両軟条部の後半及び尾鰭の中央軟条部は黄色。小形標本（105 mm）では脊鰭より前方の鱗は両眼を結ぶ線より稍

々後方に達する。体色は帯黄淡褐色で、体側に不明瞭な約10条の淡色横帯が見られる。凡ての鰭は体色と同様であるが、ただ脊鰭棘部は褐色で縁取られ、腹鰭の先端部及び臀鰭の前半は褐色である。何れの標本でも眼下に水平の青色線は見られない。

須崎で105 mmのもの1尾、沖島で210 mmのもの1尾採集。

分布：土佐－アフリカ、濠洲、ポリネシア。

2. *Lutianus rivulatus* (Cuvier & Valenciennes)（ホシタルミ）(*Fig. 1*)

Diacope rivulata Cuvier, Hist. Nat. Poiss., vol. 2, 1828, p. 414, pl. 38. – *Lutianus rivulatus* Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 37, pl. 11, fig. 4. – *Lutjanus rivulatus* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 8, 1876–77, p. 73, pl. (69) 347, fig. 3. – *Lutjanus rivulatus* Fowler, Smiths. Inst. U. S. Nat. Mus., Bull. 100, vol. 11, p. 111, fig. 11. – *Lutianus rivulatus* 田中茂穂、水産動植物図説、昭和8年、p. 192, fig. —— *Lutianus rivulatus* 岡田、内田、松原、日本魚類図説、昭和10年、p. 153, pl. 74, fig. 2. – *Lutianus rivulatus* Smith, The sea fishes of southern Africa, 1950, p. 255, pl. 38, fig. 666.

D. X, 15 A. III, 8. 鰓耙 6＋13、側線上の鱗47。体長は頭長の2.5倍、体高の2 5倍、頭長は眼徑の4.6倍、両眼間隔の4.3倍、吻長の3倍、尾柄の高の3.2倍。

側線より上方の鱗は全部斜行し、下方のものは水平である。脊鰭より前方の鱗はその前端は両眼間隔に達しない。

体色は灰褐色で下方は淡い。体側鱗には銀色を帯びた灰色斑があり、脊鰭前部軟条の下方の側線上に黒く縁取られた1乳白色斑を有する。頭には多くの縦走青色線がある。凡ての鰭は黄褐色。

高知市で193mmのもの1尾採集。

分布：本州中部－紅海、アフリカ、メラネシア、ポリオシア。

3. *Lutianus vaigiensis* (Quoy & Gaimard)（ドクギョ）(*Fig. 1*)

Diacope vaigiensis Quoy & Gaimard, Voy. Uranie, Zool., pt. 7, 1824, p. 307. – *Lutianus vaigiensis* Jordan & Thompson, Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 39, 1911, p. 457, fig. 4. – *Lutjanus marginatus* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 8, 1876–77, p. 68, pl. (71) 349, fig. 2. – *Lutianus marginatus* Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 44, pl. 13, fig. 5. – *Lutianus vaigiensis* 田中茂穂、水産動植物図説、昭和8年、p. 192, fig. – *Lutjanus vaigiensis* 熊田頭四郎、南洋有毒魚類調査報告、昭和18年、p. 39, pl. 5, fig. 13. – *Lutianus vaigiensis* Smith, The sea fishes of southern Africa, pl. 38, fig. 669; p. 256, text-fig. 669. – *Lutianus lineatus* Kamohara, Repts. Kochi Univ., Nat. Sci. no. 1, 1951, p. 3.

D. X, 15; A. III, 7. 鰓耙 5＋9－12、側線上の鱗48。体長は頭長の2.4–2.5倍、体高の2.5倍、頭長は眼徑の3.4–3.5倍、両眼間隔の4（大）–5.6倍、吻長の3.2–4.2（大）倍、尾柄の高の2.6（大）–3.4倍。

側線より上方の鱗は斜行し、下方のものは水平に走る。脊鰭より前方の鱗は両眼の後縁を結ぶ線より後方に始まる。

体色は帯黄淡褐色で下方は淡い。体側に数条の黄色縦走帯がある。脊鰭は黒色で縁取られる。胸、腹、臀の三鰭は黄色、尾鰭は淡褐色で後縁は巾狭く淡色。

高知市で65 mmのもの1尾、室戸で約55 mmのもの2尾採集。なお須崎でも本種と考えられる43 mmのもの1尾を採集している。

分布：南日本—アフリカ、濠洲、ポリネシア。

4. *Lutianus fulviflamma* (FORSKAL) (モンツキ)

Sciaena fulviflamma Forskal, Descript. Animal., 1775, pp. XI, 45. – *Lutianus fulviflamma* Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 41, pl. 12, fig. 6. – *Lutjanus fulviflamma* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 8, 1876–77, p. 65, pl. (66) 344, fig. 3. – *Lutjanus russelli* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 8, 1876–77, pl. (22) 300, fig. 2. – *Lutianus russelli* 田中茂穂、水産動植物図説、昭和8年、p. 191, fig. – *Lutjanus fulviflamma* 熊田頭四郎、南洋食用水族図説、昭和16年、pl. 86. – *Lutjanus fulviflamma* 熊田頭四郎、南洋有毒魚類調査報告、昭和18年、p. 47, pl. 6, fig. 16. – *Lutianus fulviflamma* Smith, The sea fishes of southern Africa, 1950, p. 254, pl. 38, fig. 659. – *Lutianus russellii* smith, ditto, p. 255, pl. 39. fig. 660.

D. X, 13–14 (大)；A. III, 8. 鰓耙 6 +10、側線上の鱗49 (鰓耙及び鱗は大形の135mmのものによる)。体長は頭長の2.3—2.6 (大) 倍、体高の2.6 (大) —2.8倍、頭長は眼径の3.4—4.4 (大) 倍、両眼間隔の3.5—4.2 (大) 倍、吻長の 2.8 倍、尾柄の高の2.8 (大) —3.4倍。

側線より上方の鱗は全部斜行し、下方のものは水平である。脊鰭より前方の鱗はその前端は両眼間隔に達しない。鋤骨歯は三角形の歯叢を形成し、その後方に1突出部がある。眼下部の巾は狭い。

体色は脊部は黄褐色で体側及び下方は白い。脊鰭前部軟条の下方の側線上に眼径より稍々大きい褐色斑がある。胸、腹、臀の三鰭は暗色、脊、尾の二鰭は褐色。小形のもの (50mm) では体側の褐色斑は略々眼徑大であり、体色は褐色で、腹鰭の前縁が褐色を呈する。

高知市で50—135mmのもの数尾採集。この記載は50及び135 mmの2尾の標本によつたものである。

分布： 南日本、釜山—紅海、アフリカ、濠洲、ポリネシア。

5. *Lutianus monostigma* (CUVIER & VALENCIENNES) (イツテンタルミ)

Mesoprion monostigma Cuvier, Hist. Nat. Poiss., vol. 2, 1828, p. 446. – *Lutjanus lioglossus* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 8, 1876–77, p. 70, pl. (66) 344, fig. 4. – *Lutianus lioglossus* Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 39, pl. 12. fig. 1. – *Lutjanus monostigma* Fowler, The fishes of Oceania, 1928, p. 202, pl. 18, B.

D. X,14 A. III, 8. 鰓耙 7 +13、側線上の鱗47。体長は頭長の2.7倍、体高の2.3倍、頭長は眼徑の 3.3 倍、両眼間隔の 4 倍、吻長の 3 倍、尾柄の高の 2.5 倍。頗る前種に似るが、鋤骨歯は三角形の歯叢を形成するのみで後方に突出部がないこと、眼下部の巾の広い点等で区別される。

体色は淡褐色で下方は淡い。鰭は凡て淡黄色。脊鰭前部軟条の下方の側線上に略々眼径大の1褐色斑が存する。

須崎で66mmのもの1尾採集。従来沖縄以南から知られていたものである。

分布：土佐—紅海、マダガスカル、メラネシア、ミクロネシア、ポリネシア。

6. *Lutianus vitta* (QUOY & GAIMARD) (タルミ)

Serranus vitta Quoy & Gaimard, Voy. Uranie, Zool., 1824, pl. 58, fig. 3. – *Diacope vitta* Schlegel, Fauna Japonica, Poiss., pt. 1, 1842, p. 13, pl. 6, fig. 4. –

Lutianus vitta Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 46, pl. 14, fig. 2. – *Lutjanus vitta* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 8, 1876–77, p. 51, pl. (62) 340, fig. 5. – *Lutianus vitta* 田中茂穂、水産動植物図説、昭和8年、p. 192. fig.

D. X, 13; A. III, 8. 鰓耙 6 +13、側線上の鱗50。体長は頭長の 2.8 倍、体高の 2.9 倍、頭長は眼径の 4 倍、両眼間隔の 3.8 倍、吻長の 3.3 倍、尾柄の高の 2.9 倍。

側線より上方の鱗は全部斜行し、下方のものは水平である。脊鰭より前方の鱗は両眼間隔にまで延びる。鰓蓋前骨隅角の上方に大欠刻がなくて僅に凹む。

体色は黄褐色で下方は淡くて銀色を帯びる。各鱗には中央に巾の狭い暗色帯があり、それ等は連絡して鱗列に沿い帯状をなすが腹側には之を見ない。体側に略々瞳孔の巾の褐色の 1 縦帯があり、吻端から眼を通過し、側線の中部の下で終る。脊鰭、尾鰭は淡褐色、その他の鰭は淡色。

この記載は高知市浦戸で採集した 255 mm のものに就てである。本種はモンツキ以外の他のもののようにそう稀ではないが、沢山まとまつて揚げられることもない。

分布：本州中部—印度、濠洲、メラネシア、ポリネシア。

7. *Lutianus caeruleovittatus* (Cuvier & Valenciennes)（キユウセンタルミ）

Diacope caeruleovittatus Valenciennes, Hist. Nat. Poiss., vol. 6, 1831, p. 530.

D. XI, 13; A. III, 8. 鰓耙 7 +14、側線上の鱗58。体長は頭長の 2.7 倍、体高の 2.6 倍、頭長は眼径の 3.8 倍、両眼間隔の 4 倍、吻長の 2.8 倍、尾柄の高の 3.1 倍。

側線より上方の鱗は全部斜行し、下方のものは水平である。脊鰭より前方の鱗はその前端が両眼間隔にまで延びる。鰓蓋前骨隅角の上方に 1 大欠刻があり、鰓蓋間骨には強大な 1 棘を具える。

体色は黄褐色で、体側に褐色斑がなくて、不明瞭な中断した暗色縦走帯がある。凡ての鰭は黄色。

柏島で 205 mm のもの 1 尾採集。なお高知市御畳瀬（ミマセ）で恐らく本種と考えられる鱗の全部剝がれた 140 mm のものを 1 尾採集している。これでは凡ての鰭は黄色であるが、脊鰭は褐色で縁取られている。

分布：土佐—マダガスカル。

8. *Lutianus rufolineatus* (Cuvier & Valenciennes)（キスジタルミ）

Diacope rufolineata Valenciennes, Hist, Nat. Poiss., vol. 6, 1830, p. 531. – *Lutjanus amboinensis* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 7, 1873–76,pl. (40) 318, fig. 2. – *Lutianus rufolineatus* Kamohara, Repts. Kochi Univ., Nat. Sci., no. 2, 1952, p. 3.

D. XI, 13; A. III, 8. 鰓耙 6 +13、側線上の鱗50。体長は頭長の 2.5 倍、体高の 2.6 倍、頭長は眼径の 3.7 倍、両眼間隔の 4.6 倍、吻長の 3.4 倍、尾柄の高の 3.1 倍。

側線より上方の鱗は全部斜行し、下方のものは水平に走る。脊鰭より前方の鱗の前端は両眼間隔にまで延びる。鰓蓋前骨隅角の上方に 1 大欠刻がある。鰓蓋間骨には強い 1 棘を具える。

体色はバラ色を呈し、体側に約 7 条の黄金色の縦走帯がある。脊鰭前部軟条下に 1 淡褐色斑があるが成長と共に消滅する。凡ての鰭は黄色。

須崎で 115 mm のもの 1 尾採集。

分布：土佐—東印度、メラネシア、ポリネシア。

9. *Lutianus spilurus* (Bennett)（ロクセンタルミ）

Diacope spilurus Bennett, Proc. Zool. Soc. London, 1832, p. 182. – *Lutianus*

quinquelineatus Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 40, pl. 12, fig. 3. – *Lutianus quinquelineatus* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 8, 1876-77, p. 56, pl. (65) 343, fig. 4. – *Lutjanus spilurus* 熊田頭四郎、南洋食用水族図説、昭和16年、pl. 83. – *Lutjanus spilurus* Fowler, Smiths. Inst. U. S. Nat. Mus., Bull. 100, vol. 11, 1931, p. 153, fig. 13.

D. X, 14; A. III, 8. 鰓耙 7 +14 (大) −15、側線上の鱗49。体長は頭長の2.8—2.9倍、体高の2.5—2.6倍、頭長は眼径の3.5—4.1 (大) 倍、両眼間隔の3.8—4.1 (大) 倍、吻長の3.4 (大) —3.8倍、尾柄の高の2.8—2.9倍。

側線より上方の鱗は全部斜行し、下方のものは水平に走る。脊鰭より前方の鱗の前端は眼の前縁にまで延びる。鰓蓋前骨隅角の上方に1大欠刻がある。鰓蓋間骨には強い1棘を具える。

体色は黄褐色で下方は黄色、頭部は赤色を帯びる。凡ての鰭は黄色。体側に頭部から発する6条の青色縦帯がある。脊鰭前部軟条の下方の側線との間に眼径大の1褐色斑があるが成長と共に消失する。

高知市浦戸で 225mm のもの1尾、須崎で 130mm 及び 190mm のもの各々1尾採集。この記載は 225mm と 130mm の2箇の標本によつたものである。

分布: 土佐—紅海、濠洲、ポリネシア。

10. *Lutianus kasmira* (Forskal) (スジタルミ)

Sciaena kasmira Forskal, Descript. Animal., 1775, pp. XI, 46. – *Lutianus quinquelinearis* Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 46, pl. 14, fig. 1. – *Lutianus bengalensis* Day, Fishes of India, vol. 1, 1875, p. 33, pl. 10, fig. 4 – *Lutianus kasmira* 田中茂穂、水産動植物図説、昭和8年、p. 191, fig. – *Lutjanus kasmira* Fowlor, Smiths. Inst. U. S. Nat. Mus., Bull. 100, vol. 11, 1931, p. 157, fig. 14. – *Lutjanus kasmira* 熊田頭四郎、南洋有毒魚類調査報告、昭和18年、p. 50, pl. 7, fig. 19. – *Lutianus kasmira* Smith, The sea fishes of southern Africa, 1950, p. 254, pl. 39. fig. 657.

D. X, 14; A. III, 8. 鰓耙 7 +14、側線上の鱗50 (以上は全部 138 mm の大形標本による)。体長は頭長の2.5—2.8 (大) 倍、体高の2.4 (大) —3倍、頭長は眼径の3.3 (大) —3.6倍両眼間隔の4.5—5 (大) 倍、吻長の3.1 (大) —3.6倍、尾柄の高の2.9 (大) —3.6倍。

ロクセンタルミに酷似するが体色、斑紋を異にする。体色は黄褐色で、体側に吻端附近から発する4条の両側を黒く縁取られた青色縦走帯がある。頭は紅紫色を帯びる。脊鰭は黄褐色で、稍々巾の広い褐色の縁取がある。他の凡ての鰭は黄色。脊鰭前部軟条の下方の側線の上方に眼径大の1淡褐色斑があり、これは若魚では鮮明であるが、成長と共て消滅する。小形のもの(55mm)では脊鰭に小黒点が密布し、脊鰭に褐色の縁取がない。

須崎から 138mm のもの1尾、室戸から 55 mm のもの1尾採集。

分布: 駿河、富山—紅海、アフリカ、濠洲、ポリネシア。

11. *Lutianus erythropterus* (Bloch) (ヨコタルミ) (*Fig. 2*)

Lutjanus erythropterus Bloch, Naturg. Ausland. Fische, vol. 4, 1790, p. 115, pl. 249. – *Lutianus erythropterus* Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 32, pl. 10, figs. 1-2. – *Lutjanus annularis* Day, Fauna Brit. India, Fishes, vol. 1, 1889, p. 466, fig. 147. – *Lutjanus chirtah* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 7,

1873–76, pl. (23) 301, fig. 1. – *Lutianus erythropterus* Fowler, Smiths. Inst. U. S. Nat. Mus., Bull. 100, vol. 11, 1931, p. 165, fig. 15. – *Lutjanus erythropterus* 熊田頭四郎、南洋食用水族図説、昭和16年、pl. 84 – *Lutianus malabaricus* Kamohara, Repts. Kochi Univ., Nat. Sci., no. 1, 1951, p. 3, pl. 1, fig. 2.

D. X, 14; A. III, 9. 鰓耙 5 – 6 +13–14、側線上の鱗50—53。体長は頭長の 2.4 — 2.6 倍、体高の 2 — 2.3 倍、頭長は眼径の 3.9—5 倍、両眼間隔の4.7 — 5.2倍、吻長の2.9—3.1倍、尾柄の高の 2.7 — 3.1 倍。

鱗は側線より上方のものも下方のものも斜行する。脊鰭軟条部の基底はその高さより長い。鰓蓋前骨隅角の上方に欠刻がない。尾鰭後縁は僅に凹形を呈する。

体色は一様に赤く、尾柄の上部に鞍状の 1 黒斑があり、その前後は白い。70mm位以下の若魚では尾柄に黒色横帯をなしているが、次第に鞍状となり、遂に消失する。巾の広い褐色帯が吻端から発し、眼を通過し、脊鰭起部に達する。

高知市で140, 184, 240mmのもの 3 尾採集。

分布：南日本—アフリカ、濠洲、メラネシア、グアム。

12. *Lutianus gibbus* (Forskal)（ヒメタルミ）

Sciaena gibba Forskal, Descript. Animal., 1775, pp. IX, 46. – *Lutjanus bottonensis* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 7, 1873–76, pl. (37) 315, fig. 3. – *Lutianus gibbus* Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 43, pl. 13, figs. 2–3. – *Lutjanus gibbus* Fowler, The fishes of Oceania, 1928, p. 201, pl. 18, A. – *Lutjanus gibbus* 熊田頭四郎、南洋食用水族図説、昭和16年、pl. 81. – *Lutianus gibbus* Smith, The sea fishes of southern Africa, 1950, p. 254, pl. 37, fig. 662.

D. X, 13—14 (大); A, III, 8. 鰓耙 8 –10 (大) +19–20 (大)、側線上の鱗約 48。体長は頭長の 2.5 — 2.7 (大) 倍、体高の 2.1 (大) — 2.5 倍、頭長は眼径の 2.9 — 3.2 (大) 倍、両眼間隔の 4.1 (大) — 5 倍、吻長の 3.2 (大) — 3.3 倍、尾柄の高の 2.9 (大) — 3.3 倍。

鱗は側線より上方のものも下方のものも斜行する。脊鰭軟条部の基底はその高さより長い。鰓蓋前骨隅角の上方に 1 大欠刻がある。尾鰭の後縁は深く凹形を呈する。

体色は黄褐色で下方は淡色。小形 (63mm) のものでは胸鰭は黄色、他の凡ての鰭は淡褐色である。尾柄部は黒い。大形 (95mm) のものでは尾柄部は褐色で、尾鰭の中央軟条部は黒い。脊鰭は巾広く黒色で縁取られる。若魚では尾柄及び尾鰭が黒い。

室戸で 80–92 mm のもの 3 尾、須崎で95mmのもの 1 尾採集。なお紀州白浜から約 60 mm のもの 3 尾を入手している。本種は従来琉球以南から知られていたものである。

分布：紀州—アフリカ、濠洲、ポリネシア。

13. *Lutianus malabaricus* (Bloch & Schneider)（クラカケタルミ）

Sparus malabaricus Schneider, Syst. Ichth. Bloch, 1801, p. 278. – *Lutianus malabaricus* Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 31, pl. 9, fig. 4. – *Lutjanus malabaricus* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 7, 1873–76, pl. (15) 293, fig. 1. – *Lutianus dodecacanthus* Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 33, pl. 10, fig. 3. –*Lutjanus dodecacanthus* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 7, 1873–76, pl. (24) 302, fig. 2. – *Lutjanus dodecacanthoides* Bleeker, Atlas

Ichth. Neerland., vol. 7, 1873-76, pl. (18) 296, fig. 2. – *Lutianus malabaricus* Kamohara, Repts. Kochi Univ., vol. 2, no. 4, 1953, p. 6.

D. XI, 14; A. III, 8. 鰓耙 6＋14、側線上の鱗約50。体長は頭長の2.4倍、体高の2.3倍、頭長は眼径の3.2倍、両眼間隔の4倍、吻長の3.6倍、尾柄の高の2.9倍。

鱗は側線より上方のものも下方のものも斜行する。脊鰭軟条部は後方へ鋭く尖り、その高さは基底長と略々同長である。成長したものでは基底長より大となる。

体色は一様に赤く、下方は淡い。各鰭の中央に暗色線があり、連続して側線と交る斜線をなす。脊鰭直後の尾柄上に鞍状の1白色斑がある。鰭は凡て淡赤色、脊鰭及び尾鰭後縁には巾の狭い黒色の縁取がある。臀鰭の第2と第3棘の間の皮膜は黒く、同軟条部の前外縁は巾広く黒い。

高知市御畳瀬（ミマセ）で98mmのもの1尾採集。

分布： 土佐―印度。

14. *Lutianus sebae* (Cuvier & Valenciennes) （センネンダイ）

Diacope sebae Cuvier, Hist. Nat. Poiss., vol. 2, 1828, p. 411. – *Lutjanus sebae* Bleeker, Atlas Ichth. Ind. Neerland., vol. 8, 1876-77, p. 62, pl. (72) 350, fig. 2. – *Lutianus sebae* Day, Fishes of India, pt. 1, 1875, p. 30, pl. 9, fig. 3. – *Lutianus sebae* 田中茂穂、水産動植物図説、昭和8年、fig. 及口絵 – *Lutjanus sebae* 熊田頭四郎、南洋食用水族図説、昭和16年、pl. 79. – *Lutianus sebae* Smith, The sea fishes of southern Africa, 1950, p. 255, pl. 97, fig. 665.

D. XI, 15. A. III, 10. 鰓耙 5＋8、側線上の鱗約47。体長は頭長の2.2（大）―2.4倍、体高の2.1（大）―2.2倍、頭長は眼径の3.4―4（大）倍、両眼間隔の5.1（大）―5.4倍、吻長の3.4―3.6（大）倍、尾柄の高の3.3（大）―3.4倍。

鱗は側線より上方のものも下方のものも斜行する。脊鰭軟条部の後方は尖り、その高さは基底長より大である。鰓蓋前骨隅角の上方は殆ど欠刻しない。

体色は美紅色で3条の帯黒濃赤色帯が脊鰭棘部から発する。その最前のものは脊鰭の前方部から眼を通過して吻端に、中央のものは腹鰭の後方に、最後のものは脊鰭軟条部の直前から体の背方を後走し、尾柄から尾鰭下葉の先端に達する。腹鰭は黒く、脊鰭軟条部及び臀鰭の前縁部は黒い。尾鰭両葉の先端も黒色。

高知市浦戸で85, 109, 117mmのもの3尾採集。この記載は85及び117mmの標本によつたものである。

分布： 南日本―紅海、アフリカ、濠州、メラネシア。

Résumé

I have obtained a large number of fishes referrable to the genus *Lutianus* from various localities of Prov. Tosa, Japan, during the past some twenty years. The genus embraces 14 species, among which the following 6 seem to be the northern limit of distribution: *L. argentimaculatus* (Forskal), *L. monostigma* (Cuvier & Valenciennes), *L. caeruleovittatus* (Cuvier & Valendiennes), *L. rufolineatus* Cuvier & Valenciennes), *L. spilurus* (Bennett) and *L. malabaricus* (Bloch & Schneider).

L. gibbus (Forskal) ranges northwards to Prov. Kii. *L. vaigiensis* (Quoy & Gaimard), *L. rivulatus* (Cuvier & Valenciennes), *L. fulviflamma* (Forskal), *L.*

vitta (QUOY & GAIMARD), *L. kasmira* (FORSKAL), *L. erythropterus* BLOCH and *L. sebae* (CUVIER & VALENCIENNES) range farther northwards in southern Japan. Two species, *L. monostigma* (CUVIER & VALENCIENNES) and *L. gibbus* (FORSKAL) are the first records to Prov. Tosa.

Generally speaking all the species except *L. fulviflamma* (FORSKAL) whose adult and young are very common on the shore, are rarely seen in the province.

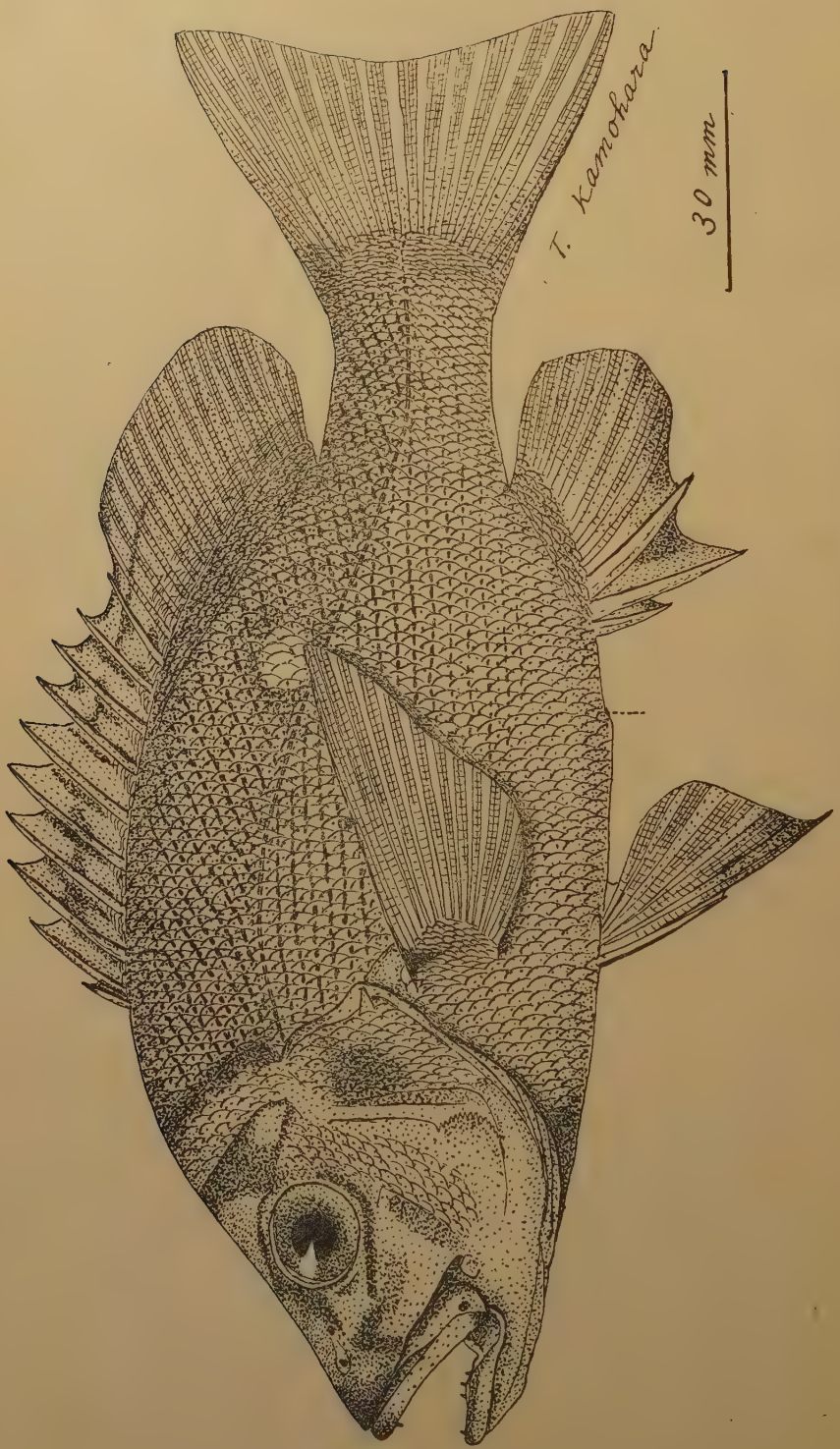


Fig. 1 ホシタルミ Lutianus rivulatus (Cuvier & Valenciennes)

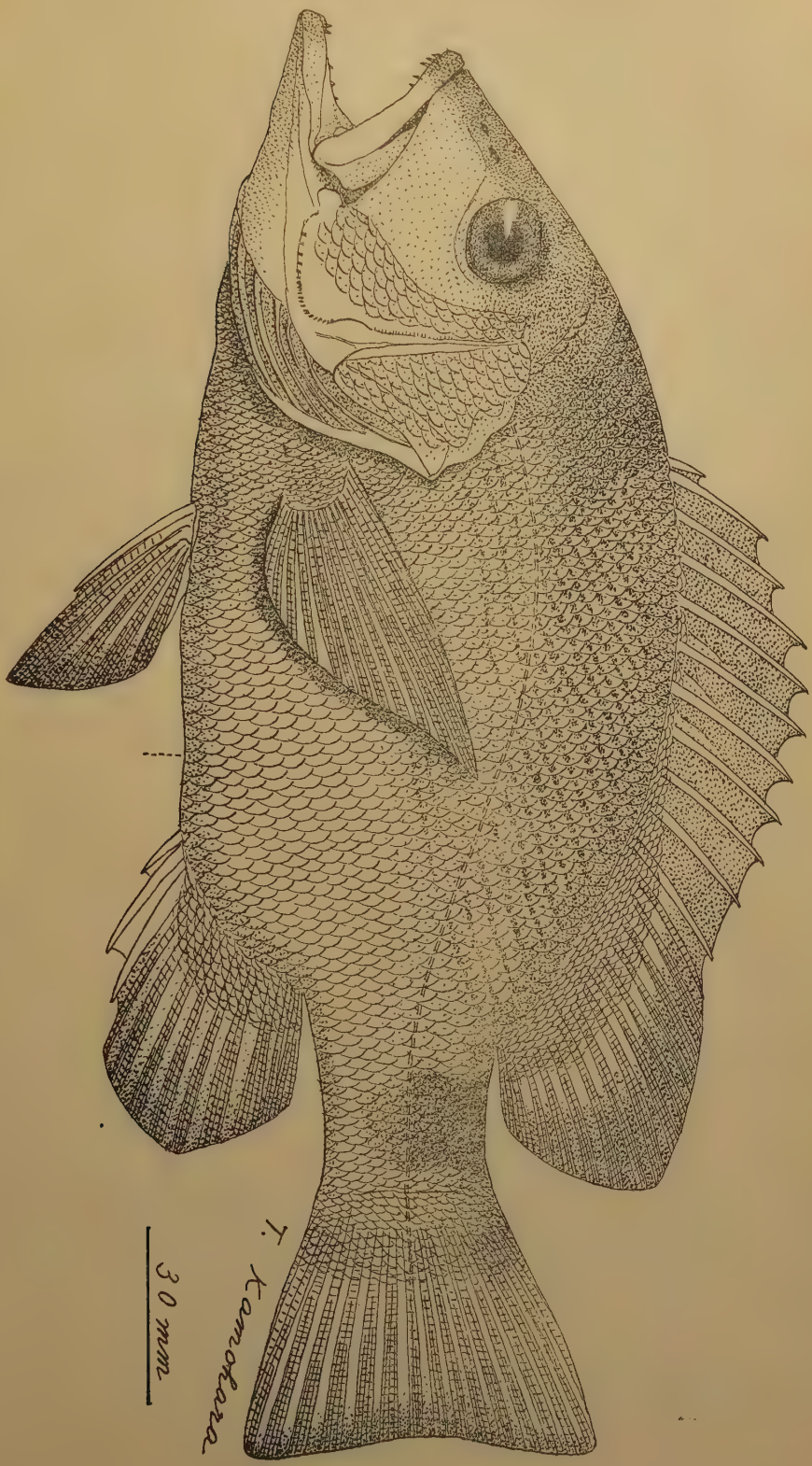


Fig. 2　ヨコタルミ Lutianus erythropterus Bloch

キス *Sillago sihama* (FORSKÅL) の卵発生[1)2)]

上野雅正・藤田矢郎

(九州大学農学部水産学教室)

On the development of the egg of *Sillago sihama* (FORSKÅL)

Masaaki UENO and Shiro FUJITA

(Fisheries Lab., Fac. of Agr., Kyushu Univ.)

Ⅰ. 緒　　言

キス *Sillago sihama* (FORSKÅL) はキス科 *Sillaginidae* に属する沿岸魚で、本邦では北海道以南の各地に産し、産卵盛期は博多湾では7月下旬と思われる。本種に就いては神谷尙志氏 (1925. 水産講習所試験報告第21巻第3冊) の天然卵及び天然孵化仔魚に就いての記載と中村秀也氏 (1935. 養殖会誌、第5巻 5.6号) の稚魚の記載があるが、筆者等は1953年7月23日に福岡県粕屋郡志賀町志賀島で人工授精を行い卵内発生過程と仔魚前期迄とを観察し得たので、その概要を報告する。此の研究に当り終始御指導を賜わり本稿の御校閲をいただいた内田恵太郎教授に厚く御礼申上げると共に実験に際して種々の御便宜を賜わつた志賀町水族館長折居利三氏に深謝する。

Ⅱ. 発　　生

1) 実験に用いた個体：何れも一本釣で獲たもので、雌は全長204 mm 体重66.0g 卵巣内卵の約50%は完熟の状態であり、雄は全長約193 mm 体重58.8g 精巣は完熟に近かつた。

2) 卵：卵は球形浮性で直径0.61～0.71 mm, 卵黄は卵内に充満して、無色透明で不規則な亀裂があり、直径 0.12～0.15 mm. の無色透明の油球1箇が稍植物極よりに存する。

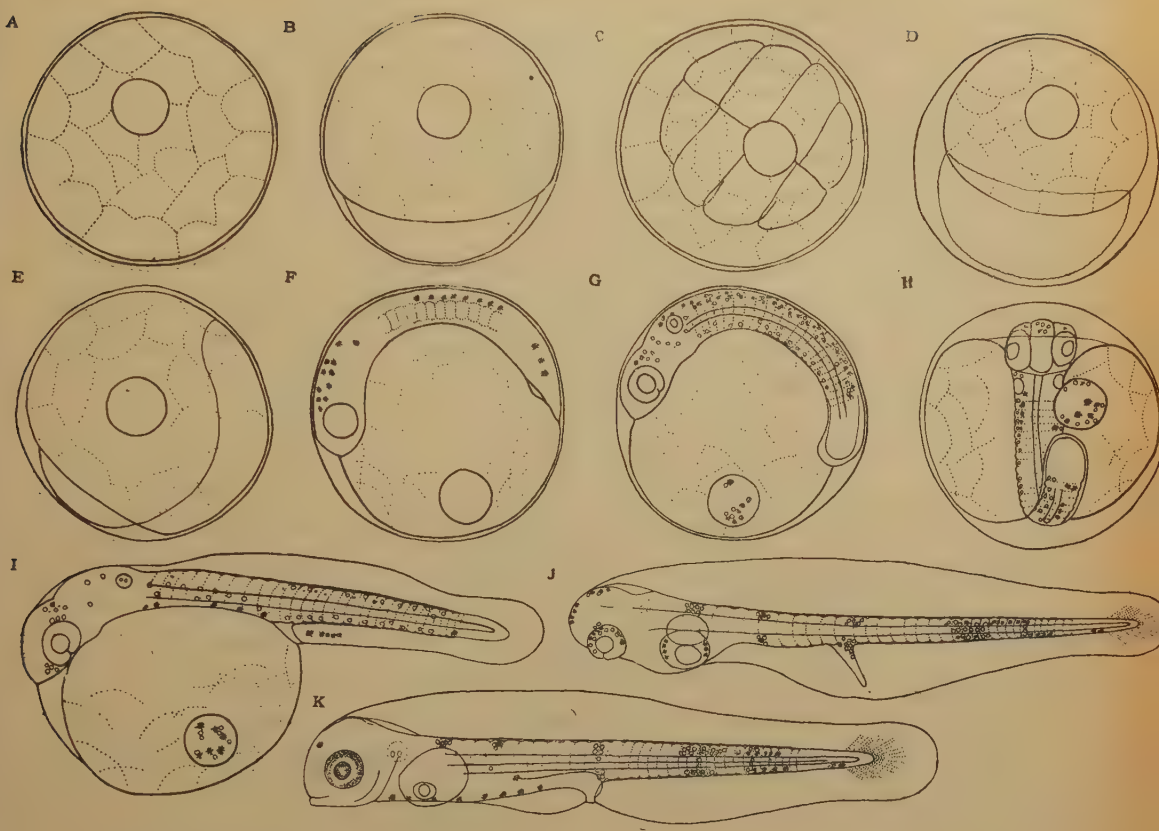
3) 卵内発生：一般硬骨魚類の卵発生と大差ないが要約すれば次の通りである。此の間の水温は 22°～27°C.

授精後30分で胚質は卵黄上に隆まり、35分第1分裂2細胞期、50分第2分裂4細胞期、1時間15分16細胞期、1時間30分32細胞期、2時間05分 Morula 期、3時間05分 Blastula 期、6時間15分胚盤は卵黄の⅓を被い、7時間45分胚体明瞭になり、8時間50分原口閉鎖。9時間20分眼の原基が現われ、9時間45分筋肉節が3箇現われ、11時間15分 Kupffer's vesicle が現われ、筋肉節数11箇。14時間45分心臓の原基が現われ、16時間45分耳嚢が現われ、筋肉節数26～28箇、心臓が弱く搏動する。18時間15分黒色素細胞、黄色素細胞が多数胚体や油球上に現われ、胚体の運動開始、19時間で眼球を生じ、脊索の原基は耳嚢の直下より尾部に至る迄明瞭になり、尾部を除いて胚体の背面には40箇に達する黒色素細胞が生じ、胚体の背面及び腹面には又多数の黄色素細胞が現われ、油球上にも黒色素、黄色細胞が現われる。胚体、卵黄、油球は何れも無色透明で、卵黄には亀裂が見られる。胚体は尾部が卵黄から離れ、その運動は週期的で、尾部を左右に振つて、卵内で胚体は位置を変える。胸鰭の原期は未だ生じない。授精後19時間30分～21時間で頭部より孵出する。

---

1) 九州大学農学部水産学教室業績。

2) 本研究は農林漁業技術試験研究補助金による。(内田恵太郎)



The developing eggs and hatched larvae. (A-K)

A. Unfertilized egg. **B.** 30 minutes after insemination. **C.** 8 cell stage; 1 hour. **D.** Blastula stage; 5 hours. **E.** Formation of the embryonal body; 8 hours. **F.** Eye ball formation, 10 myotome stage, with melanophores (stellations) on the embryonal body; 12 hours. **G.** 24 myotome stage, with melamophores and xanthophores (round spots) on the embryonal body; 18 hours. **H.** Ready to hatch out; 19 hours. **I.** Larva just hatched, total length 1.31 mm, (diameter of the oil-globule 0.14 mm; number of myotomes 12+20=32). **J.** Larva 1 day old, total length 1.7 mm (diameter of the oil-globule 0.06 mm; number of myotomes 12+22=34.) **K.** Larva 3 days old, total length 2.6 mm. (All drawn from alive specimens.)

4) 仔 魚 前 期

i) 孵出直後全長 1.31mm. (生時測定) (Fig. I)

仔魚は体制未だ甚だ不完全で、頭細長く、吻は短かく、眼は大きいが黒色素は沈積せず、口は輪廓が生じかけているが分化せず、肛門は体の略中央に生じ、脊索後端は未だ上屈せず、尾下骨も現われず尾鰭の鰭条も生じていない。胸鰭は未だ出現しない。数え得る筋肉節数。12+20=32. 卵黄は大きく稍扁平状で体と平行な方向の径 0.62mm, 油球は略其の中央下部に位置し径、0.14 mm, 体の黒色素細胞は孵出直前に比べて縮小消失の傾向を示し、頭頂、尾部、肛門直後の膜鰭上、卵黄の真上、油球上に散在する。黄色素細胞は体一面に散在し、油球上にも数箇存する。卵黄には亀裂が見られる。孵出直後の仔魚は大きな卵黄を抱えて、水底に沈んで側臥している時が多く、時々尾部を振つては水底乃至水底に近いあたりを泳ぎ、水底を若干離れても直ぐ水底に沈む。

ii) 孵出後1日 全長 1.7mm. (Fig J)

黒色素が吻、眼、卵黄上、体側に出現する。又黄色素細胞が眼及び体側に出現し、背面から見ると、第1筋肉節、肛門の真上、第19～第24筋肉節上に夫々可成り太い黄色横帯が1条づつ見られ、その他に第6及び第28筋肉節に不明瞭な黄色横帯が見られる。口は未だ開かず、尾下骨も生じていない。団扇状の胸鰭が卵黄の上部に形成され、数え得る筋肉節数は 12+22=34 に達し(脊椎骨数=34)、卵黄は大部分吸収されて小さい楕円形をなし、径 0.12mm 位。油球はその中央下部に位置して径 0.06mm 位である。水槽中を活潑に游泳する。

iii) 孵出後3日全長 2.6mm. (Fig. K)

眼球に黒色素沈積し、口は開き、腸蠕動し、肛門開く。胸鰭に鰭条が生ずる。眼前の黒色素細胞は星状で、鰓蓋下と肛門間の腹縁に8箇の星状の黒色素細胞の点が略等間隔に存する。卵黄は殆ど吸収され、仔魚は弱つて游泳不活潑になつた。此の段階でホルマリンに固定した。孵出後の水温は24°C であつた。

III 摘 要

1) キス *Sillago sihama* (FORSKÅL) の人工授精による卵発生と孵化後3日卵黄が吸収される仔魚前期終迄を観察報告した。(1953年7月23日福岡市近接の福岡県粕屋郡志賀町志賀島に於て)

2) 完熟卵の直径は 0.61～0.71mm. 囲卵腔なく、油球は単一で径 0.21～0.15mm. 卵は総て無色透明。

3) 卵内発生の後期に胚体上及び油球上に多数の黒色素細胞、黄色素細胞が現われる。

4) 孵化に要した時間は水温22°～27°Cで約20時間。

5) 孵出直後の仔魚は全長 1.3mm. で体制甚だ不完全、口は分化せず胸鰭も生じていない。

孵出後3日で全長 2.6mm, 鰓蓋下と肛門との間の体の腹縁に8箇の星状の黒色素細胞の点が見られ、卵黄は殆ど吸収され、筋肉節数は12+22=34 (脊椎骨数 34) に達する。

Résumé

In this paper are reported the development of the egg of *Sillago sihama* (FORSKÅL), by artificial insemination carried out on July 23, 1953, in Hakata Bay, Kyushu, as well as the prelarval stages up to three days old after hatching.

The egg is spherical, colorless and buoyant, 0.61-0.71 mm in diameter, with an oil-globule of 0.120. 15mm. During the development many melanophores and xanthophores appear on the surface of the embryonal body and on the oil-globule (Fig. G).

The hatching takes place in about twenty hours (water temp. 22°-27°C).

The newly hatched larva is 1.3 mm in total length, with an undifferentiated body structure, no pectoral fins nor yet the mouth formed (Fig. I).

The larva about three days old is 2.6 mm in total length, having eight black blotches along the ventral margin of body between the opercle and anus. The yolk is almost absorbed by this time, and the number of myotomes attain 12+22=34 (number of vertebrae 34) (Fig K).

Taxonomic Studies on the Puffers from Japan and Adjacent Regions - Corrigenda and Addenda. Pt. I

Tokiharu Abe

Tokai Regional Fisheries Research Laboratory, and Zool. Inst., Fac. of Sci., Tokyo Univ.

Since the publication in 1952 of the "Concluding remarks" for a series of his papers dealing with the classification of the puffers (*Tetraodontidae, Teleostei*) from Japan and adjacent regions, the writer has received by the courtesy of Mr. D. Aoki (Manazuru), Mr. J. Böhlke (Stanford Univ.), Dr. W. A. Gosline (Univ. of Hawaii), Dr. B. W. Halstead (School of Trop. Prev. Med., Loma Linda, Cal.) Mr. Kintaro Sekine, his son, Hidekazu Sekine (Tokyo), Dr. J. L. B. Smith (Rhodes Univ.), Dr. I. Tomiyama (Tokyo Univ.), Dr. A. B. Walkom Director, Australian Mus.), Dr. G. P. Whitley (Australian Mus.) and Mrs. Yanagishima (Kyoto Univ.), some additional old and recent papers as well as additional old and fresh specimens of puffers. Furthermore, he has received from Dr. Carl L. Hubbs (Scripps Inst. Oceanogr.) and Dr. Whitley information and kind advices regarding the usage of the generic and subgeneric names of the Japanese puffers, which the writer, so to speak, continued to integrate step by step during 1939 - 1952 handicapped by lack of not a few important publications and specimens. The aim of the present paper is to correct some of his earlier mistakes and to add records of rare puffers. He takes great pleasure in expressing here his sincere thanks to the lady and gentlemen mentioned above by name for their kindness and cooperation with him.

1. *Amblyrhynchotes* versus *Amblyrhynchotus*

In the last (Abe, 1952) of a series of his papers bearing the general title of "Taxonomic studies on the puffers (*Tetraodontidae, Teleostei*) from Japan and adjacent regions", the writer adopted, following Fraser-Brunner (1943), the generic name *Amblyryhnchotes* for *Tetraodon honckenii* Bloch and *Tetraodon hypselogeneion* Bleeker, and placed *Spheroides tuberculiferus* Ogilby in the genus (Abe, 1950–51 pp. 198, 199; 1952, pp. 38–40).

Recently Dr. Whitley has kindly written to the writer pointing out the invalidity of *Amblyrhynchotus* as a generic name for puffers. According to the type-written copy of the relevant pages (pp. 147, 148) of Whitley, 1947 ("New sharks and fishes from Western Australia. Pt. 3" in Australian Zoologist, xi, pt. 2, pp. 129-150, 1 pl., 3 text-figs.), *Amblyrhynchotus* Troschel (Arch. Naturg., xxii, (2), 1856, p. 88, *ex* Bibron MS. in Duméril, Rev. Mag. Zool., (2) vii, 1855, p. 274) is preoccupied by *Amblyrhynchotus* Tilesius, 1818, a genus of Crustacea. Upon checking the original paper by Troschel just mentioned, which has recently been seen by the writer through the courtesy of Mrs. Yanagishima, it has been found that Troschel gave the Latin name, *Amblyrhynchotes*, as Fraser-Brunner cited. The original paper by Duméril mentioned above has not been seen by the present writer, but judging from the citations by Günther (Cat.

fish., viii), and JORDAN (Genera of fish., pt. II), BIBRON gave only the French name, Amblyrhynchote.* It seems advisable to adopt the spelling *Amblyrhychotes* for the puffers for the time being.

2. Subgeneric names *Torafugu* and *Liosarcus* should be replaced by *Fugu* and *Akamefugu* (new subgenus), respectively

Up to 1952, in dealing with the variation in broader as well as in narrower sense of the taxonomic criteria of puffers, the writer used for the sake of convenience several subgeneric names, the majority of which were passingly proposed by him without being accompanied by detailed account of the differences between them and the genera described by predecessors, and tentatively adopted the generic name *Sphoeroides* for the majority of the common Sino-Japanese puffers following earlier writers. It was a mistake of the present writer that he still pretended to adopt the subgeneric name *Torafugu*** after the introduction in 1952 of the new generic name *Fugu*, with *Tetraodon rubripes* TEMMINCK *et* SCHLEGEL as type. *Torafugu* should be erased and replaced by the subgeneric name *Fugu*.

The adption by the present writer of the subgeneric name *Liosarcus* for *Tetrodon* (*Liosaccus*) *chrysops* HILGENDORF was also due to a mistake; up to 1952 the writer could not see in the original the paper by HILGENDORF (1879) in which *chrysops* was first described, and thought, following the misspelling in Zoological Record (1879), that HILGENDORF adopted *Liosarcus* as the subgeneric name for the species. Recently Mr. BÖHLKE has kindly sent the writer a type-written copy of the paper by HILGENDORF (1897), in which the subgeneric name is spelled as *Liosaccus*†. The latter name was introduced by GÜNTHER in 1870 for *cutaneus*. It is now evident that the name *Liosarcus* mentioned in the 17th line of p. 93, ABE, 1949b, and elsewhere in a series of the papers by the present writer are all on the erroneous basis.

As pointed out by him (1942, 1949b, 1952) and KURONUMA (1943), *chrysops* is a well-separated species among the genus *Fugu*, and the writer proposes here a new subgenric name *Akamefugu* for *Tetrodon chrysops* HILGENDORF alone. Its characteristics are described on p. 93 of ABE, 1949b.

3. *Tetraodon alboreticulatus* TANAKA may be distinct from *Tetraodon stellatus* BLOCH *et* SCHNEIDER

The writer has long been of the opinion that *Tetradon alboreticulatus* TANAKA is a synonym of *Tetraodon stellatus* BLOCH *et* SCHNEIDER without having examined fresh examples of the former species. On July 17, 1953, an adult male of *alboreticulatus* was

* After this paper went to press, Mr. G. PALMER (Brit. Mus.) has kindly checked on DUMÉRIL's paper mentioned above, and found that the spelling was the French Amblyrhynchote. The present writer wishes here to express his sincere thanks to Mr. PALMER for his kindness.

** This name was passingly proposed in 1939 for a group of the common Sino-Japanese puffers including *Tetraodon rubripes* TEMMMINCK *et* SCHELEGEL and its close allies. So far as the writer is aware, the name *Torafugu* has never been recorded in Zoological Record.

† Mr. BÖHLKE has kindly re-examined the spelling in the original paper in compliance with the writer's request.

shipped to Central Wholesale Market of Tokyo from off Fukushima or Ibaragi Prefecture north of Tokyo), and has been received by the writer from Mr. K. SEKINE and his son, Mr. H. SEKINE, who handle progies and other delicate fishes at the market. In addition, an adult female of this extremely rare puffer was taken by a trap net at Manazuru, Sagami Bay, in the middle of March, 1954, and has been received by the writer from Mr. D. AOKI, clerk at the fish market of Manazuru. Further, while refitting the tpye specimens described by Dr. TANAKA among the collection of fishes at the Zoological Institute, Faculty of Science, Tokyo University, the writer has re-examined an old mounted specimen of *T. alboreticulatus*, which he formerly regarded as conspecific with *stellatus*. The specimen lacks catalogue number, but upon clearing up some uncertainties in the original description by Dr. TANAKA, the writer has been led to the belief that it is the type.

i. Uncertainties in the original description of Tetraodon alboreticulatus. On p. 43 of TANAKA, 1908, the length of the body (to caudal base) of the mounted type specimen of *Tetraodon alboreticulatus* is given as 53.0 cm, and on p. 44 of the paper the length of body exclusive of caudal fin of the same specimen before it was skinned is given as 39.0 cm. This is thought to be in an error; the adoption of cm as a unit by the Japanese people at that time was probably for scientific purposes only*, and it seems probable that mistakes in reading scales crept in. The mounted specimen of *T. alboreticulatus* recently re-examined bears no lable, and the dorsal fin is missing, but the measurements agree fairly well with the original desciption of the type specimen with the exception of the length of body. Further, the specimen well agrees with the photograph of the type specimen (TANAKA, 1908, pl. 1, fig. 5) even to the contour of the caudal, pectoral and anal fins. Although the coloration is difficult to see exactly because of the fungi covering the skin, the writer now believes that the specimen is the type of *T. alboreticulatus*. The mesurements made by the writer are given below: Total length *ca.* 555 mm, standard length 480 mm, length of head *ca.* 145 mm, depth of body 185 mm, least depth of caudal peduncle 60 mm, diameter of eye 18 mm, interorbital breadth (above centers of orbits) 81 mm, length of snout 88 mm, height of anal fin 65 mm, length of the longest pectoral fin-ray 55 mm. A. 11; P. 18 on both sides.

ii. Notes on the fresh adult male of T. alboreticulatus from off Fukushima or Ibaragi Prefecture (Cat. No. 48325, Zool. Inst., Fac. Sci., Tokyo Univ.) (pl. I). The fresh adult male of *T. alboreticulatus* mentioned avove is believed to be the third** to be recorded of this extremely rare puffer. The present specimen measures 518 mm in total length,

* They were familiar with the Japanese units, shaku and sun, or inch up to about 1925. There is another situation causing mistakes in reading scales; the Japanese people usually use scales made of bamboo wood bearing the reading up to 30 cm, and for length larger than 30 cm some mistakes in reading scales may occur.

** The second record of *T. alboreticulatus* was published by Dr. TANAKA, 1915. The specimen (Cat. No. 4186, Zool. Inst., Fac. Sci. Tokyo Univ.) described and figured by him has not been located so far by the present writer. It measured 472 mm in total length, and was shipped from the southern part of Bōsō Peninsula (south-east of Tokyo).

424 mm in standard length; length of head is 138 mm, depth of body 180 mm, least depth of caudal peduncle 64 mm, horizontal diameter of eye 13 mm (left) or 15 mm (right), length of snout 88 mm, interorbital breadth (above centers of orbits) 87 mm, bony interorbital breadth (above centers orbits) 71 mm, length of longest dorsal fin-ray 77 mm, length of longest anal fin-ray 59 mm, length of longest caudal fin-ray 88 mm, length of base of dorsal 35 mm, length of base of anal 34 mm, length of base of pectoral 41 mm. D. 11 (=i+10); A. 11 (=i+10); P. 20* (=ii**+18) (on both sides). It mostly agrees with the original description by Dr. TANAKA in coloration and many of the other external characters. The ground color is bulish grey above, and pinckish below. The interspaces between the black spots on the dorsal part of body are very narrow. The dorsal fin is brownish, with black spots. The avove description is made prior to preservation in formalin. The only differences are the number of the pectoral fin-rays, less conspicuous black blotch at the corner of mouth in the present specimen and the absence of "a sereies of three spots larger than eye" on sides of head in this specimen.

iii. Notes on the fresh adult female of T. alboreticulatus from Manazuru. The fresh adult female of *T. alboreticulatus* mentioned above measures 505 mm in total length, and 410 mm in standard length. The ovaries are elastic sacs, and the fish seems to have just spawned. According to Mr. AOKI who collected it, its coloration was rather different from the fresh adult male mentioned above; the lower side of the head was yellowish, and the belly was rather blackish when the fish was brought in to the market some 30 minutes after the catch. When the writer examined the specimen after it had been in an ice box for a few weeks, the lower side of the body was pale brownish-pink, or rather whitish; sides of head and trunk light brownish violet; the chin dark brownish violet; the dorsal parts of head and trunk dotted with black spots, their interspaces being very narrow and whitish. The caudal fin was dotted with black spots surrounded by whitish rings; the ground color of the membranes between fin-rays much lighter. The dorsal fin was yellowish brown, with blackish spots. The anal fin was blackish with but a two small black spots. The pectoral fin was light yellowish brown, the fin-rays being much darker; there were three rounded black spots on the anterior surface of the pectoral fin near the insertion, and five much larger black blotches on the posterior surface of the pectoral near the base, of which two were the largest and extended on the flank. The large black blotch at the upper angle of the gill-opening was kidney-shaped and larger than the eye. There was a large black blotch below the angle of the mouth and another around the vent. The floor of the buccal cavity was blackish as in the male. The nasal tentacles were black, only the posterior surface of the uper tentacle being lighter. D. 11 (=i+10). A. 11 (=i+10). P. 19 (=ii+17) (left), and 18 (=ii+16) (right). The air-bladder is bilobed as in the male mentioned above. The liver is very large, lying on the right side of the body as in the male.

* This number is higher than in the specimen first described by Dr. TANAKA.

** The uppermost fin-ray is short; its length is about 1/3～1/4 of the length of the 2nd fin-ray.

iv. T. alboreticulatus and T. stellatus are closely allied to one another. While the young of *T. stellatus*, which differ greatly in coloration from the adult, are not very rare in Japanese waters, its adult, like *T. alboreticulatus*, are extremely rare. In the absense of skeletonized specimen of *alboreticulatus*, the writer has not been able to compare these species with one another in detail, but the coloration, a good taxonomic criterion in the so-called *Tetraodon*, differs considerably between them; in the adult of *alboreticulatus* the interspaces between the black spots on the dorsal part of body are much narrower than in *stellatus*. It is worth mentioning that the coloration of *alboreticulatus* differs between the sexes, although the adult of the both sexes retain the characteristic markings on the dorsal part of body. Speaking generally, the male has bluish tint above, whereas the female has brownish tint above, and the black spots extend more downwards in the male; there are black spots on the ventral side of caudal peduncle in the male. The blackish spots below the pectoral base are angular and much larger in the male of *alboreticulatus* than in *stellatus;* in the adult female of the former there are no black spots below the pectoral base. The anal fin in the male has blackish spots which are surrounded by bluish grey rings, while this fin in the female is much darker and bears but a few black spots. In view of the variability of coloration (*cf.* TANAKA, 1908, 1915) and absence of sufficient material, it seems not advisable to lay stress on the secondary sexual characters of *alboraticulatus*. The writer wishes to see the coloration of additional fresh examples of this species and *stellatus*.

In an adult example of *stellatus* taken in 1937 near the Palau (or Pelew) Is., each of the pair of the nasal tentacles differs in size considerable from one another, the anterior one being much smaller, whereas in *alboreticulatus* the difference is not so marked.

Despite such differences as those mentioned above, the fin-ray counts and the coloration of vent, angle of mouth and floor of buccal cavity are alike in the both forms, and here the writer tentatively retains the name *alboreticulatus* as distinct from *stellatus*.

4. Additional recrods of *Boesemanichthys firmamentum*

Since the publication of "Notes on *Boesemanichthys firmamentum* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL), *Tetraodontidae, Teleostei*" in 1952, the following examples of this singular puffer have been examined by the writer:

Number of specimens	Locality	Date of catching	Total length	Remarks
1	Near Amano-hashidate (west of Maizuru) Japan Sea	Winter, 1951	165 mm	Mounted specimen. Purchased at a souvenir-shop. According to the information by the keeper of the shop, some 30 examples of about the same size were caught there
1	Jogashima, near Misaki	Nov. 1, 1952	*ca.* 270 mm	Taken by "Fukuroami," a kind of trap-net
3	〃	Nov. 11–15 1952	300–360 mm	〃
1	Hachijo I.	Probably 1953	*ca.* 180 mm	
1	Probably Suruga Bay	Probably 1930–1937	63.0 mm	
1	Japan	Prior to 1934	44.7 mm	

The last two examples listed above are identified as the young of *firmamentum* with some doubt, and it is thought better to give measurements in detail. The larger specimen, 63.0 mm in total length, bears the catalogue number 48320 (Zool. Inst., Fac. Sci., Tokyo Univ.), and the smaller one, measuring 44.7 mm in total length, bears the catalogue number 48319 (Zool. Inst., Fac. Sci., Tokyo Univ.). The measurements are as follows :

	Cat. No. 48320 (fig. 1)	Cat. No. 48319
Total length (mm)	63.0	44.7
Standard length (mm)	50.5	35.0
Length of head (mm)	19.0	16.8
Depth of body (at gill-opening) (mm)	*ca.* 25.5	*ca.* 17.5
Breadth of body (at posterior end of appressed pectoral fin) (mm)	*ca.* 18.0	*ca.* 13.8
Least depth of caudal peduncle (mm)	4.0	2.9
Diameter of eye (horizontal) (mm)	4.8	4.1
Diameter of eye (vertical) (mm)	4.3	3.8
Length of snout (mm)	8.0	6.8
Interorbital breadth (not bony interorbital; above centers of orbits) (mm)	9.5	8.0
Length of longest dorsal fin-ray (mm)	8.5	6.5
〃 anal 〃 〃	9.0	7.7
〃 pectoral 〃 〃	7.9	6.1
〃 caudal 〃 〃	10.7	*ca.* 9.0
Length of base of dorsal fin (mm)	6.7	3.3
〃 anal 〃 〃	6.5	4.3
〃 pectoral 〃 〃	5.0	4.0
D	15*	14
A	14**	15
P	16† (on both sides)	16† (on both sides)
C	i/4/5/i††	i/4/5/i††

* The anteriormost 4 fin-rays are unbranched, although they are long.
** The anteriormost 3 fin-rays are unbranched, although they are long.
† The uppermost fin-ray is unbranched; its length is about ½ of the length of the 2nd fin-ray.
†† The uppermost and lowermost fin-rays are much shorter than the other fin-rays.

The nasal organ on each side of snout is rather large, composed of a pair of broad lobes which are connected basally with one another forming a cup. The body is covered with distinct spines, leaving the hindmost and ventral parts naked. The color in formalin solutin is brownish above with pale spots, and the belly is whitish with large rounded or oblong or angular black blotches. All the fins are simply pale.

Fig. 1. A young example of *Boesemanichthys firmamentum* TEMMINCK *et* SCHLEGEL (Cat. No. 48320, Zool. Inst., Fac. Sci., Tokyo Univ.). Total length 63.0 mm. Figure by M. SHIRAO.

If these two small examples represent a new species, the writer wishes to desiganate the larger specimen (Cat. No. 48320, Z. I.) as the type.

5. A tentative list of the puffers of Japan

Leaving the studies on the nomenclature of the so-called *Tetraodon* for future work, the writer presents below a tentative list of the puffers of Japan.

1. *Canthigaster valentini* (BLEEKER) Shima-kinchaku-fugu
2. *C. amboinensis* (BLEEKER)
3. *C. jactator* (JENKINS) Gobanfugu
4. *C. rivulata* (TEMMINK *et* SCHLEGEL) Kitamakura
5. *Liosaccus cuatneus* (GÜNTHER) Yorito-fugu; Kawa-fugu; Mizu-fugu
6. *Lagocephalus lagocephalus oceanicus* JORDAN *et* EVERMANN Kumasaka-fugu
7. *L. lunaris* (BLOCH *et* SCHEIDER) Saba-fugu; Kin-fugu
8. *L. laevigatus inermis* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) Kana-fugu
9. *Pleuranacanthus sceleratus* (GMELIN) Sen-nin-fugu
10. *Amblyrhynchotes hypselogeneion* (BLEEKER) Shippo-fugu
11. *Fugu (Fugu) rubripes* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) Tora-fugu
12. *F. (F.) chinensis* (ABE) Karasu; Gatora
13. *F. (F.) xanthopterus* (TEMMINK *et* SCHLEGEL) Shima-fugu
14. *F. (F.) niphobles* (JORDAN *et* SNYDER) Kusa-fugu

15. *F.* (*Shosaifugu*) *vermicularis vermicularis* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) Shōsai-fugu
16. *F.* (*S.*) *vermicularis radiatus* (ABE) Nashi-fugu
17. *F.* (*S.*) *vermicularis porphyreus* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) Namera-fugu
18. *F.* (*S.*) *stictonotus* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) Goma-fugu
19. *F.* (*S.*) *poecilonotus* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) Komon-fugu
20. *F.* (*S*). *exascurus* (JORDAN *et* SNYDER) Mushi-fugu
21. *F.* (*Higanfugu*) *pardalis* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) Higan-fugu
22. *F.* (*Akamefugu*) *chrysops* (HILGENDORF) Akame-fugu
23. *Boesemanichthys firmamentum* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) Hoshi-fugu
24. *Tetraodon hispidus* LINNAEUS Sazanami-fugu (young); Yokoshima-fugu adult)
25. *T. nigropunctatus* BLOCH *et* SCHNEIDER Kokuten-fugu
26. *T. stellatus* BLOCH *et* SCHNEIDER Moyō-fugu
27. *T. alboreticulatus* TANAKA Shiroami-fugu

References

For the papers by the present writer, see ABE, 1950-1951; ABE, 1952a.

ABE, T. 1950-1951. Taxonomic studies on the puffers (*Tetraodontidae, Teleostei*) from Japan and adjacent regions-VI. Variation of pectoral fin. (With some additions to the previous reports of the present series.) J. J. I., i, no. 3, pp. 198-206 (1950); i, no. 4, pp. 272-283 (1951).

——1952. Taxonomic studies on the puffers (*Tetraodontidae, Teleostei*) from Japan and adjacent regions - VII. Concluding remarks, with the introduction of two new genera, *Fugu* and *Boesemanichthys*. J. J. I., ii pp. 35-44, 93-97, 117-127.

——1952a. Notes on *Boesemanichthys firmamentum* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL), Tetraodontidae, Teleostei. Annot. Zool. Jap., xxv, nos. 1/2, pp. 304 - 306.

CLARK, E. and GOHAR, H. A. F. 1953. The fishes of the Red Sea; Order Plectognathi. Publ. Mar. Biol. St. Al Ghardaqa (Red Sea), no. 8, 80+33 pp., 5 pls., 3 maps.

FRASER-BRUNNER, A. 1943. Notes on the plectognath fishes. - VIII. The classification of the suborder Tetraodontoidea, with a synopsis of the genera. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 11, x, pp. 1 - 18.

HILGENDOLF, F. M. 1879. Finige Beiträge zur Ichthyologie Japan's. Sitzber. Ges. naturf. Freunde, Berlin, 1879, pp. 78 - 81.

MAYR, E., LINSLEY, E. G. and USINGER, R. L. 1953. Methods and principles of systematic zoology. ix+ 328 pp. McGraw-Hill Book Co., New York, Toronto and London.

TANAKA, S. 1908. Notes on some Japanese fishes, with description of fourteen new species. Journ. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, xxiii, art. 7, pp. 1 - 55, pls. 1 - 4.

——1915. Figures and descriptions of the fishes of Japan, including Riukiu Islands, Formosa, Kurile Islands, Korea, and Southern Skhalin, xix, pp. 319-342, pls. 91-95.

TROSCHEL, F. H. 1856. Berichte über die Leistung in der Ichthyologie wärend des Jahres 1855. Arch. Naturgesch., xxii, Bd. 2, pp. 67-89.

WHITLEY, G. P. 1947. New sharks and fishes from Western Australia. Pt. 3. The Australian Zoologist, xi, pt. 2, pp. 129-150, 1 pl. (Pp. 147 and 148 have been seen.)

Explanation of pl. I

A fresh adult male (Cat. No. 48325, Zool. Inst., Fac. Sci., Tokyo Uuiv.) of *Tetraodon alboreticulatus* TANAKA. See pp. 123-124. Figure by M. SHIRAO.

PLATE I

アイゴ *Siganus fuscescens* (HOUTTUYN) の人工授精による発生經過に就いて[1)2)]

(九州大学農学部水産学教室)

藤田矢郎・上野雅正

On the development of the egg and prelarval stages of *Siganus fuscescens* (HOUTTUYN) by artificial insemination

Shiro FUJITA and Masaaki UENO

(Fisheries Lab., Fac. of Agr., Kyushu Univ.)

I. はしがき

アイゴは本州中部以南より、東印度諸島、紅海、アフリカ沿岸に亘つて広く分布し、毒棘を有する草食性の沿岸魚である。アイゴの生活史については稚魚期以後については内田恵太郎氏の詳細な研究があるが、卵発生及び仔魚については未だ明らかにされていない。筆者等は1953年7月17日、福岡市外志賀島に於てアイゴの人工授精を行い、孵化後約90時間飼育観察したので、卵内発生及び仔魚前期について報告する。終始本研究の御指導を賜り、本稿の御校閲をお願いした内田恵太郎教授、並びに実験の便宜を戴いた志賀島水族館長折居利三氏に深謝の意を表する。

II. 産卵 発生及び孵化

i) 産卵 福岡市附近に於けるアイゴの産卵期は7月中旬で、7月6日には未だ腹より流出する完熟卵は見られず、筆者等が人工授精を行つた1週間後の7月24日には、検した個体のすべてが放卵していたところから、産卵期は短期間で殆んど一斉に産卵が行われたものと推定される。産卵魚は 30～40cm. 位の大型魚であつた。

ii) 完熟卵 卵は球形で無色透明、卵径 0.62–0.66mm., 沈性強粘着性である。卵膜腔は狭く、卵黄径 0.58～0.64mm., 4–7 個の大油球と数個の小油球を備え、これらは一群をなして卵黄の上方を占める。油球は無色透明で大油球は直径 0.10～0.01mm. である。

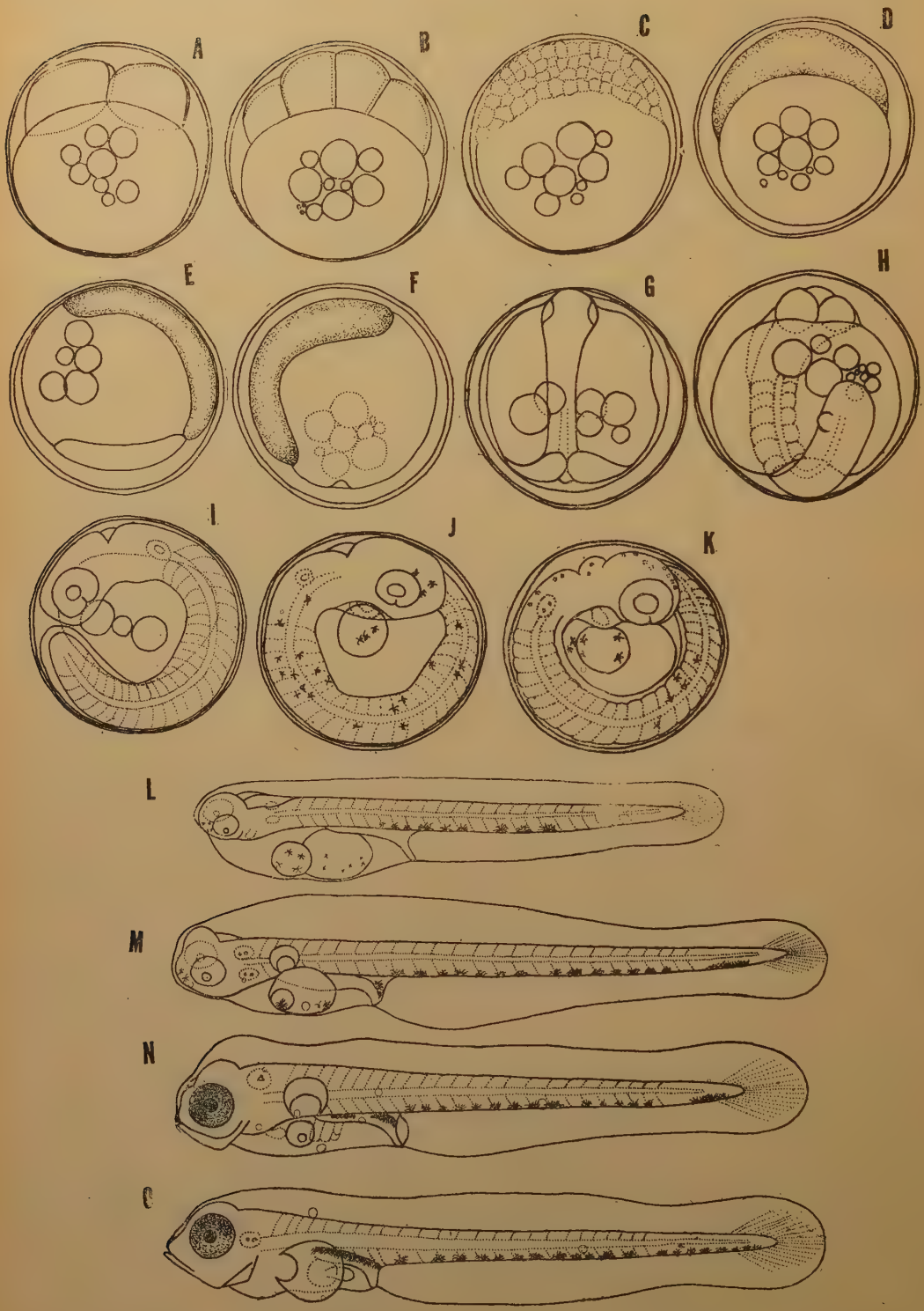
iii) 発生及び孵出 人工授精は7月17日、17時45分、大敷網舟上で行つた。現場海水温25°C. 授精に用いた親魚は♀全長 330mm., ♂全長 332mm. のもので、先ず卵を搾つて海水を満したガラス鉢の底に粘着させ、これに精をかけて、数分後に海水で洗つた。卵は油球群を上にして器府に粘着する。孵化までの飼育水温は 23.5°～26°C でほぼ天然海水温に等しいと思う。

人工授精後1時間10分に帰港して陸上で検鏡した時には既に大部分4細胞期になつていたので、胚盤隆起及び第1分裂までの所要時間は不明である。授精後1時間10分で第2分裂、1時間15分で第3分裂、1時間40分で第4分裂が終了する。2時間10分で morula 初期となり、受精後3時間で胚盤は最も高く盛り上る。約5時間後には Blastula 期に入り、5時間30分後には胚盤は卵黄の半を掩い Gastrula 期に入る。6時間10分では胚皮は卵黄の¾を掩い、胚体の原基が見え始める。

---

1) 九州大学農学部水産学教室業績

2) 本研究は農林漁業技術試験研究補助金によつた。(内田恵太郎)



A. 4 cell stage; 1 hour and 10 minutes after insemination. **B.** 8 cell stage; 1 hour and 15 minutes. **C.** Morula stage; 2 hours and 15 minutes. **D.** Blastula stage; 5 hours and 5 minutes. **E.**

Formation of the embryonal body; 6 hours and minutes. **F.** Blastopore closes; 7 hours and 45 minutes. **G.** Eye balls appear; 8 hours and 45 minutes. **H.** 6 myotome stages. 10 hours and 45 minutes. **I.** 23 myotome stage; lens and otolith appear; 15 hours and 30 minutes. **J.** 24 myotome stage, with melanophores on the embryonal body. **K.** The hatching enzyme glands appear on the head, hatching takes place 3 hours later; 24 hours. **L.** Newly hatched larva, total length 2.6mm., number of myotomes 8+16=24, a single fused oil-globule protruded from the yolk. **M.** Larva one day old, with pectoral fins formed. **N.** 2 days old, mouth opened. 0.3 days old.

7 時間45分後には胚皮は卵黄全面を掩うて原口は閉じ、油球群のある部分は最後に原口に入る。発生経過中油球群は卵黄の上部を占め胚盤は卵黄の側面に発達する。8 時間45分後には眼胞が現われる。10時間45分で頭部直後より尾部まで脊索が形成され、 Kupffer 氏胞が現われ、胚体中央部に筋肉節 6 個が数えられる。13時間55分で心臓の原基が現われる。15時間30分で胚体の律動が見られ、数分後に最初の心臓の鼓動が観察される。この時期に眼球及び耳胞が形成され、Kupffer 氏胞は消失し、筋肉節23が数えられる。19時35分後には、油球は2個に減少し、頭部に孵化酵素腺を生じ胚体の尾部は卵黄より離れる。2 時間55分後には、眼前部に 3 個、胚体全域に亘つて約20個、卵黄腹面上に 4 個、油球上に 3 個の星状黒色胞が現われる。

水溫 23.5°–26°C で授精後約 27時間で孵化する。仔魚は頭部と尾部とを別々に卵殻から覗かせて運動を続けている間に腹部の部分の卵殻が裂けて孵出する。仔魚は静止しているが直ちに頭部を中心として廻転運動を始め、間もなく水槽の中層、表層を盛んに遊泳する。

Ⅲ. 仔　　魚

i) 孵化直後の仔魚、全長 2.60mm., 頭胴長 1.0mm., 卵黄を含む体高 0.48mm., 卵黄長径 0.35mm., 油球径 0.19mm., 筋肉節数 8+6=24. 体は細長く頭は小さい。耳胞は眼の後端と第 1 筋節との中間に、心臓は頭部中央下に位置する。眼球に色素なく、胸鰭もない。口は未だ開かず、肛門は卵黄後端よりやや離れて魚体の頭部より $^2/_5$ の所、第9筋節下に開口する。仔魚膜鰭は頭部より尾端まで魚体全域に亘る。尾部後端の膜鰭上に鰭条の様な泡状排列が見られる。卵黄は楕円形で既にかなり吸収され、 1 個に癒合した油球は卵黄の前端に位置し、その¼が卵黄から圧出された形をしている。全体側を通じて背面には色胞はなく、眼前部に小形 4 個、肛門前方腹面に 3 個、第 9 ～第18筋節に至る腹面に 6–7 個の大型黒色胞が点在する。又卵黄表面に数個の小黒色胞、油球上に大型黒色胞数個が認められる。（5% フオルマリン液に 3 ケ月保存の標本では油球はうすい草色、卵黄はうすい橙色を呈する。）

ii) 孵化後20時間。全長 2.90mm., 卵黄径 0.32mm., 油球径 0.14mm., 胸鰭の原基が生じ、孵化直後卵黄から圧出されていた形の油球は卵黄内に入り、卵黄前縁下に位置する。

吻下面及び油球下の腹面に星状黒色胞が見られ、尾部腹面の黒色胞は増加して、13個が数えられ、最後の第24筋節以後にも 1 個が存在する。

iii) 孵化後48時間。全長3.0mm., 卵黄径 0.3mm., 油球径 0.08mm., 眼に黒色素が生じ、口が開き、鰓蓋の形成が見られる。消化管背縁に樹枝状黒色胞が現われ、卵黄は殆んど吸収される直前である。

iv) 孵化後 86 時間。腸の蠕動が始まり、腹側に血液流が観察される。胸鰭基部後方腹中線上に菊花状の黒色胞が存在する。飼育状態ではこの時期に魚体の収縮が始まり死ぬものが多くなつたので全部固定した。

参考文献

内田恵太郎。1932; アイゴの生活史並に斑紋の変化について。動物学雑誌 44, (526), 309-322.

Résumé

1) On July 7, 1953, at SHIKANOSIMA, near FUKUOKA CITY, the authors operated artificial insemination of *Siganus fuscescens* (HOUTTUYN) and observed the development of the egg and reared the hatched larva for about 90 hours.

2) Hatching took place in about 27 hours at the water temperature 23.5 -26°C.

3) The egg is colorless and transparent, spherical in shape, demersal and strongly adhesive in nature, measuring 0.62-0.66mm. in diameter, with 4-7 large colorless oil-globules measuring 0.10-0.15mm. in diameter accompanied by several smaller ones.

4) The process of development is much he same with that of other teleosts. In 1 hour and 10 minutes it finished the 2nd divission; in 2 hours and 45 minutes it attained early morula stage; in 7 hours and 45 minutes the blastopore closed. In 10 hours and 45 minutes the Kupffer's vesicle and the notochord were formed, as well as 6 myotomes in the middle part of the embryonal body. In 15 hours and 30 minutes the Kupffer's vesicle disappeared and the number of myotomes increased to 23. In 21 hours and 45 minutes stellate melanophores appeared in front of eyes, and scattered all over the body and on the surface of the single fused oil-globule.

5) The newly hatched larva is 2.60 mm. in total length, with the myotome number 8+16=24. No pectoral fins have yet been formed. The yolk is oval in shape, containing only one oil-globule measuring 0.19mm. in diameter. The oil-globule is seem protruded from the anterior part of the yolk. The stellate melanophores are founded in front of eyes, along the ventral side of abdomen, and on the ventral edge of from 9th to 18th caudal myotome, as well as the surface of the yolk and oil-globule. In 20 hours after hatching the pectoral fins appeared and the oil-globule became included in the reduced yolk again. In 48 hours after hatching, the eyes became black and the mouth opened. The yolk had been almost absorbed.

ビリンゴの生活史(1)(2)

道津喜衛

On the life history of a goby, *Chaenogobius castanea* O'Shaughnessy

Yosie Dôtu

(Fisheries Lab., Fac. Agr., Kyushu Univ.)

はしがき

和名のビリンゴに当る魚については、これまでに日本各地で採集された標本について、多くの著者によつて、それぞれ異つた種名がつけられて新種として報告されている。富山氏（1936）はこれ等の異つた種類をすべて、*Gobius annularis* Gill の中に含まれるとして、それに *Chaenogobius annularis annularis* Gill という亜種と考え、ウキゴリ *Chaenogobius annularis vrotaenia* Hilgendorf と共に同種類に属する2亜種と認めている。高木氏(1952)はウキゴリとビリンゴの比較研究を行い、これ等が明確に独立する種類である事を述べ、ビリンゴには*Chaenogobius castanea* O'Shaughnessy という種名を附している。著者もウキゴリとビリンゴの生態、生活史について比較してみて、高木氏の分類に同意するが、これ迄のビリンゴについての分類学上の混乱は、その分類上の特徴と見做される体の内外部の各形質に著しい個体差が現われることとその示す生態の多様さとによると考えられる。例えば、九州各地で採集した成魚の標本だけについてみても、背鰭棘、条数は VII～VIII+10～12、臀鰭条数は、9～11、脊椎骨数は34～36、右側第1鰓弓の鰓耙数は3～4＋9～12であり、加えてビリンゴの分布は広く日本全土、朝鮮半島、北支那に亘り、その棲息場所も、内湾の汀線附近、河川口の淡水域、純淡水湖（例えば諏訪湖）、淡水湖（例えば霞ケ浦）などと各様の水域に見られる。同じ棲息場所から同時に得た同性の、ほぼ体長の等しい個体について比較してみても、斑紋形成の程度にも差がみられる。また鱗については、体の前部は円鱗で、後部は櫛鱗で被われている。また産卵期には雌の成魚にのみ頭部と各鰭に鮮かな黒色が、また雌雄とも体側には5,6条の黄色横縞が現われることが知られているが、之等は婚姻色である。之等の事柄が複雑に重なり合うと、分類上の混乱を引き起す原因となることが十分考えられる。

ここでは、主として福岡市及びその近郊で得た材料によつて、これまで不明であつた、ビリンゴの生活史の概要を述べる。本研究に当り懇切な御指導を賜わり、併せて原稿の御校閲をお願いした内田惠太郎教授、並びに東大動物学教室の文献と標本との閲覧を許していただき、また種々有益な御助言を賜つた、東大三崎臨海実験所長富山一郎博士並びに東海区水産研究所の阿部宗明博士にこの機会に深謝の意を表する。

産卵習性

産卵期の成魚について見ると、雌は雄より一般に大型であり、雌のみに婚姻色を現す事は片山氏（1940）が既に報告しているが、福岡市内の産卵場で産卵期の全期に亘つて採集した標本についても同じ事が知られた。(Fig 1)

産卵期は福岡市では1月下旬から4月末までの長期に亘る。産卵場は、川口の砂泥底の淡水域

（1） 九州大学農学部水産学教室業績、昭和25年度日本水産学年次大会で講演（1950年4月9日於、東京）

（2） 本研究の一部は文部省科学研究費でなされた。（内田惠太郎）

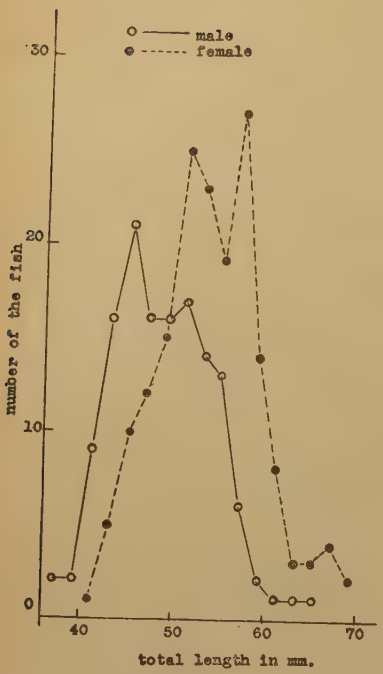


Fig. 1. Frequency of the total length of adult fish in spawning season.

で、底の表面に多数のアナジヤコ *Upogebia major* DE HAAN の棲息孔の入口が見られた。またこの水域では産卵期には、アナアオサ、オゴノリがよく繁茂していた。産卵は水底の砂泥中にほぼ垂直に作られたアナジヤコの棲息孔の中で、アナジヤコが棲んでないものを産卵室に利用して行われる。卵は砂泥底表面から5～10cmの深さの孔内の壁に1層に産み附けられていた。雄魚はこの内径 1 cm 内外の孔内に、頭部を上に向けて、体を垂直に保つたままの状態で、卵が孵化するまで留まつている。雌親魚は産卵が済むと直ぐに孔外に出ると思われる（Fig 2)。産卵室として利用出来るような適当なアナジヤコの棲息孔のない水域での産卵がいかなる形式を採るか（例えば長野県諏訪湖）は不明であるが、福岡市近郊でかかる条件の場所で、産卵期に多数の成魚が棲んでいる内水面水域での観察によると、雄魚は頭部を水底の軟い砂泥中に突込んで、体後部を右左に激しく振つて、砂泥中に縦孔を掘ろうとするような動作を示したり、砂泥中に体を全部垂直に埋め、わずかに口の部分を水中に出している状態など多数認めたが、この水域では受精卵は遂に発見出来なかつた。また此処では成熟した卵巣を持ち、鮮かな

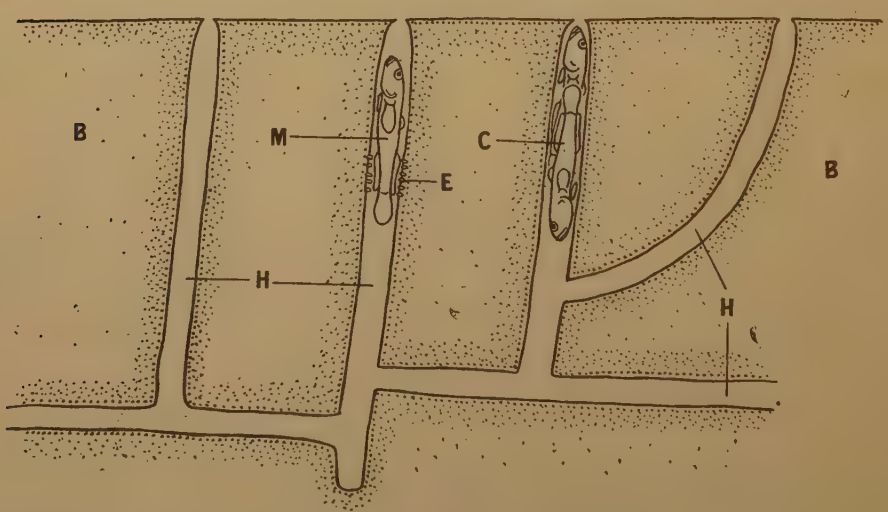


Fig. 2. Cross section of the breeding-room in the sandy bottom.
B, sandy bottom.
C, a couple of the adult in the breeding-room, ready to spawn;
E, spawned eggs.
H, living-hole of a kind of shrimp, *Upogebia major*.
M, male parent, guarding over the eggs.

婚姻色を現した雌魚の多数の屍体が水底に横たわつていたが、適当な産卵室が得られないため放卵出来ず、また成熟した卵巣卵を再び吸収する事も出来ないため支障をきたし死亡したのではないかと考えられる。なお此処では雄魚の屍体は殆ど見られなかつた。卵巣内卵数は、246～573個を数えたが、同一卵巣内の各卵粒の大きさはほぼ等しかつた（Table 1）。また産卵室内から得た1卵群の卵数は、5例を検したが、613個、343個、158個、140個、117個であり、同一卵群内の各卵の発生段階はほぼ同一であつた。

Table 1. Number of the ovarian eggs.

No.	Female adult		Number of the right ovarian eggs	Number of the left ovarian eggs	Total
	Total length length in mm	Body length in mm			
1	70	58	275	298	573
2	67	56	183	199	382
3	62	53	273	274	547
4	60	51	273	276	549
5	60	50	197	229	426
6	54	46	184	191	373
7	51	46	169	203	372
8	51	46	105	227	332
9	51	43	113	136	249
10	47	40	—	—	246

卵　内　発　生 (Fig. 3)

受精卵は沈性附着卵で、卵殻は長径4.1 mm、短径1.3 mm前後の長茄子状で、卵殻先端部近くに浅いくびれがあり、基端部には附着絲叢を備えている。ハゼ類の卵中では大形の部に入る

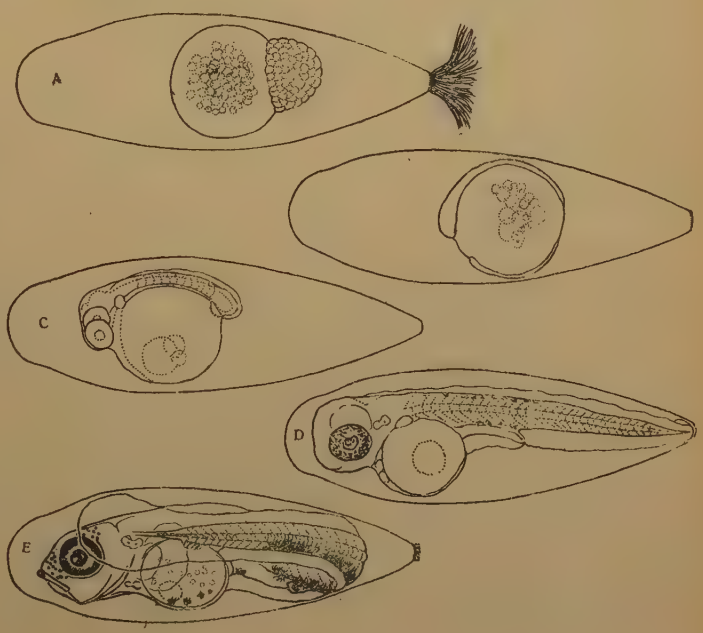


Fig. 3. Developing eggs
A, molura stage.
B, formation of embryonal body.
C, Kupffer's vesicle appears.
D, embryo grows as long as egg-capusle.
E, embryo ready to hatch out, drawn from a preserved egg.

が、卵内発生の各段階の形状は他のハゼ類一般のそれと大差がない。孵化に要する時間は10～15°cの水温で30日以上を要すると思われるが、孵化直前になると胚体の頭上部に、顆粒状の多数の孵化酵素腺が現れ、卵殻先端部に1裂孔が生じて、胚体はその孵出孔を通つて頭部から出る。

仔・稚　魚 (Fig. 4)

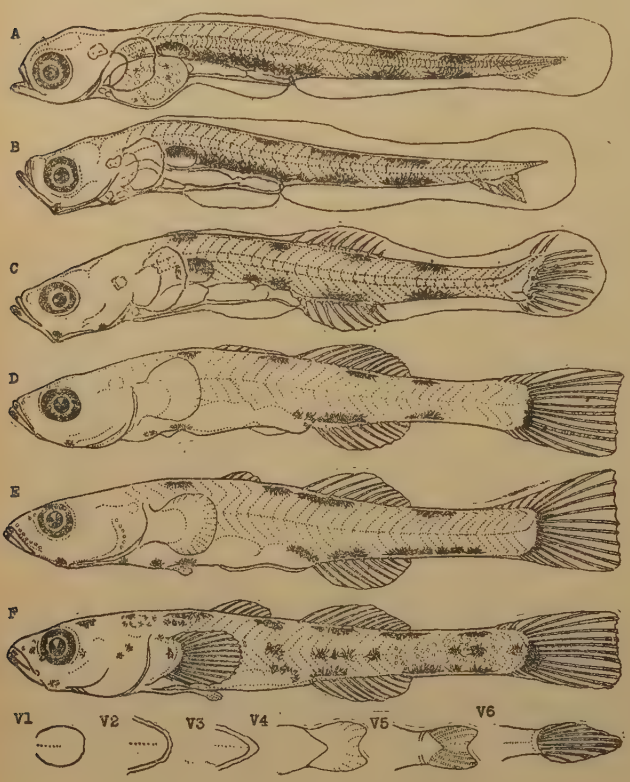


Fig. 4. Larvae and Juvenile (A-F), with formation of ventral fin (V1-V6).
A, newly hatched larva, 7.8 mm in total length, living fish.
B, last stage of pre-larva, 7.5 mm in total length, preserved fish.
C, and V1. post-larva, 9.7 mm. in total length. and its ventoral fin.
D, and V4. 12.0 mm. larva, and its ventoral fin.
E, and V5. 15.2 mm. larva, and its ventoral fin.
F, and V6. 18.3 mm. juvenile, and its ventoral fin.
V2 and V3 denote the developmental stges of ventral fin of the larvae, 10.5 mm. and 11.0 mm. in total length respectively.

孵化直後の仔魚（A）は、生時に全長7.8 mm 前後で、体は著しく側扁して細長い。その形態はハゼ類一般のそれと大差はない。尾部中央の背腹両縁に相対する2対の黒色素叢がみられるのはこの仔魚の特徴をなす。この仔魚ではすでに脊椎骨後端下部に尾鰭の原基の形式が見られる。この仔魚期の魚では4％フォルマリン溶液で固定した場合、長さに於て平均16.7％の縮小を認めた。

全長7.5 mm（B）、（以下全部固定標本についての記載である）の仔魚では、卵黄は殆ど吸収し尽されていて、肝臓は大きくなり、消化器官各部の分化発達も認められる。全長9.7mm（C）、第1背鰭はまだ鰭膜状で鰭条の発達は見られないが、第2背鰭に9軟条、臀鰭に9軟条の鰭条原基が認められる。胸鰭は団扇状で、腹鰭は腹中線上に、円形の小さな基底部が見られるのみである（V1）。体腹縁部の1列の黒色素は4つの色素叢に分離している。

全長12.0 mmの稚魚（D）では、第2背鰭と臀鰭との鰭条数は夫々、12及び10の定数に達するが、第1背鰭は3棘で、胸鰭もなお団扇状であつて鰭条の発達は見られない。腹鰭は基底後部縁に薄い鰭膜が次第に延び、基底の形状は三角形となる（V2、V3）。これより大形の稚魚では、腹鰭の発達は更に進み、鰭膜の後端中央部に欠刻が生じ、鰭条の原基も見られるようになる（V4）。

全長15.2 mmの稚魚（E）では、第1背鰭は4棘となり、黒色素叢は体の背腹両縁部に数と大

きさとを増し、胸鰭には鰭条原基が見られる。腹鰭には前繋帯の形成が認められる（V5）。

全長18.3 mm（F）、体長15.6 mmの稚魚では体形、体側もほぼ完成している。腹鰭は中央部が延びて菱形となり、前繋帯の形成も完了している（V6）。体側中央部には縦に1列に点在する色素群が新たに加わり、成長に伴つて次第に特有の斑紋を形成する。また体後部にはすでに鱗の原基の出現が認められる。

生　　態

川口の産卵場で孵化した仔魚は水流と共に一旦海に入り、卵黄吸収後は内湾で浮游性の橈脚類（例えば、Harpacticaidia, Clanoidia）を喰べ、海の中表層で游泳生活を送りながら成長し、4月か5月頃には全長15 mm前後の大きさになるが、この頃になると群をなして汀線近くに集まる。6月から7月頃になると全長20 mm以上に成長し川口や内水面水域で底棲生活を始める。この頃になると食餌も、前記の橈脚類の他に、ゴカイ類、稚、幼魚（例えば、ヒメハゼやヨシノボリ）等の動物性のものの他に水底に堆積した有機物質や、アナアオサ等を摂り、雑食の習性を示す。この後川口や汀線附近で潮の干満に従つて、上下の小移動を繰返しながら成長を続ける。また游泳末期の全長15 mm前後の稚魚を室内の飼育水槽で飼つて観察したところでは、ミジンコ、イトミミズを好んで喰べる他に、アナアオサも喰べた。また水槽内で友喰いする事も知られた。

ビリンゴの生態の特徴として、終生に亘つて底棲生活の傾向が弱く、底棲と中表層の游泳生活との混合したような生活を送るが、その生態に関係深い器官と思われる鰾も腹腔内に大きな容積を占めている。なお消化管内容物を調べた際に、産卵室内に留つていた雄親魚の消化管がビリンゴの受精卵のみで充ちていた例を5尾観察した。

体長組成、鱗相生態生活史等を併せて考えると、福岡市及びその近郊では、雄魚は生後満1年で全長37～51mm、満2年で49～55 mm、満3年で55 mmを越え、雌魚は1年で40～56 mm、2年で54～64 mm、3年で64 mmを越える事、雌雄とも生後満1年で大部分の個体が成体となる事、及び産卵行動に与かる主力は満1才と満2才の魚群である事等が予報的に言い得る。なお産卵期を通じて産卵場附近の水域では、産卵を終つた雌雄の成魚の屍体を多数採集出来たが、これによると産卵後斃死する個体もかなりあると思われる。

参　考　文　献

○Günther, A. 1864: Cat. Fish. iii, 65–66.

○Jordan, D. S. and Snyder, J. O. 1902: A review of the Gobioid fishes of Japan with twenty one new species. Proc. U. S. Nat. Mus., xxiv, 75–80.

○Jordan, D. S. and Richardson R. E. 1908: On a collection of fishes from Echigo Japan, Proc. U. S. Nat. Mus., xxxiii 265–266.

○片山正夫、1940：雌が婚姻色を現すビリンゴに就て。植物及及動物、viii, 4, 83–86。

○Mori, T. 1952: Check list of the fishes of Korea, Memoir, Hyogo Univ. Agur., i.（3）, 1–228.

○O'Shaughessy, A. W. E. 1875: Discription of Gobiidae in collection of British Museum, Ann. Mag. Nat. Hist, 48 ser., xv, 114–148.

○Steindachner, F. 1879: Ichthologische Bitrage viii, Zeitgeb. math. nat. Wien, 138.140.

○高木和徳、1952：ウキゴリ及びその近似種の分類に関する批判的研究、魚類学雑誌、ii, 1. 14–22.

○田中茂穂、1916：日本産魚類の1新種、動物学雑誌、xxviii, 332, 228–229。

○Tomiyama, I. 1936: Gobiidae of Japan, Jap. Jour. Zool., vii, 1, 40–91.

○Wang, K. F. and Wang, S. C. 1935: Studies of the teleost fishes of costoral zone of Shangtung

iii., Contorib. Biol. Lab. Sic. Soc. China, xi, (6).

Résumé

Chaenogobius castanea O'SHAUGHNESSY is a small goby, most common in estuaries and shores of Japan throughout, where it passes the whole period of its life history. The external characters of the fish such as the coloratoin and color-pattern, and the number of the fin-rays, spines, vertebrae, scales and gill-rakers are so variable that many species have been established from the same fish from different localities.

The spawning season extends from January to April in the vicinity of Fukuoka City, Kyushu. The male adult generally attains a smaller size than the female (Fig. 1). Before spawning, the ripe male prepares a room for breeding, usually utilizing the vacant living-hole of a kind of shrimp, *Upogebia major* DE HAAN, which is common in the shallow sandy bottom of the estuary. Often a couple of parent fish were observed in that hole. The eggs are deposited on the inner wall of the hole, about 1 cm. in diameter and 5–10cm. deep. The female parent lieves the hole soon after spawning, while the male stays there guarding the eggs until they hatch out (Fig. 2). The spawned egg is rather large and club-shaped, about 4.1mm. in length, about 1.3mm. in width (Fig. 3).

The newly hatched living larva is 7.mm in total length. The larvae, 10–16mm. in total length, are found to live a pelagic life in the bay, mainly feeding upon copepods. The juvenile at about 20mm. in total length commences a bottom-life, when the feeding habit changes into an omnivorous one. The formation of the color-pattern on the body-side is very slow, attaining its completion at the total length over 40mm. (Fig. 4).

Specimens, collected in the vicinity of Fukuoka City show the male to grow to 37 –51 mm. in total length in a year, 49–55 mm. in 2 years and over 55 mm. in 3 years, while the female to 40–56 mm. in a year, 56–64 mm. in 2 years and over 64 mm. in 3 years.

ツチフキの産卵習性[1), 2)]

塚　原　博

（九州大学理学部附属天草臨海実験所）

Breeding habits of the fresh-water sucker, *Abbottina rivularis* (Basilewsky).

Hiroshi Tsukahara

(Amakusa Mar. Biol. Lab., Fac. Sci., Kyushu Univ.)

1. はしがき

ツチフキ *Abbottina rivularis* (Basilewsky) はコイ科に属する淡水魚で、スナモロコ、キツネモロコ、ドロモロコ、ドロカマツカなどと呼ばれ、その形態がカマツカ *Pseudogobio esocinus* (Temminck et Schlegel) によく似ているが、カマツカより体が太短かく、吻も短かい、体長10cm 内外の小形の魚である (Fig. 1)。

Fig. 1. ツチフキ. 雄魚 (実大)。 Male of *Abbottina rivularis* (Basilewsky). Natural size.

この魚については、二次性徴について二三の報告があるが、その生態殊に産卵習性については、まだ明らかにされていなかつた。筆者は昭和25年(1950)春に、福岡県柳川市小道具町を流れる細流（矢部川の下流）で、本種の特殊な産卵習性を観察する機会を得たので、その概要を報告する。この研究にあたり御指導を賜わり、本稿の御校閲をいただいた内田惠太郎教授に深く感謝の意を表する。又現地での採集・觀察に、多大の御援助をいただいた柳川市在住の木下盛枝氏に厚く御礼申しあげる。

2. 地理的分布と棲息水域

日本では天然に大阪・淀川以西の本州及び九州に分布している。近年は東京附近にも棲息しているが、これは中村守純 (1948) によれば、関西地方からタモロコが移植された際に本種が混入して運ばれ、自然蕃殖したものである。支那及び朝鮮にも広く分布している。

---

1) 九州大学農学部水産学教室業績．日本動物学会九州支部大会（昭和25年）にて講演．この研究は筆者が上記の教室在任中に行つたものである。

2) この研究は文部省科学研究費によつて行つた（内田惠太郎）。

Fig. 2. ツチフキの棲息及び産卵場所（柳川市小道具町）。Habitat and spawning ground.

筆者の観察では、この魚は主として矢部川の下流や柳川の細流の、流れの緩やかな砂泥底の水域に、単独な底棲生活をしており、昼間は主として水底に潜入し、夜間出て活動し、水底の小動物及び有機物を摂取している（Fig. 2）。

3. 二 次 性 徴

Fig. 3. ツチフキの雄の二次性徴。Secondary sexual characters of the male.

雄魚は一般に雌魚よりも体が大きく、背鰭及び胸鰭が大きく、体高も高いので、一見して性別を見わけることが出来、産卵期には顕著な追星が生ずるとともに、体色が全体に黒味を帯び、特に腹部が黒ずみ同時に黄色の婚姻色が現われる。追星はやや大形で、盤状の中央部に鋭い短棘状の突起が発達し、吻・前頬・前鰓蓋部及び胸鰭前縁部に現われるが、成熟した雄魚には多少の消長はあるが、ほぼ周年に亘つて見られ、産卵期は特に顕著である。殊に胸鰭前縁の太い鰭条の外側前下方の追星は大形である（Fig. 3）。

本種の二次性徴については、森為三（1934），木村重・陶慶孫（1937），小林久雄（1937），内田恵太郎（1939）の記載があるが、木村・陶の報告は特に詳しい。

4. 産 卵 習 性

産卵期： 産卵は柳川附近においては、3月上旬より5月上旬に行われ、3月中旬より4月下旬までが盛期で、この時期の成熟した個体は、雌雄ともに腹部を手で圧すると容易に放卵・放精する。

産卵場： 筆者が柳川市小道具町附近の細流で観察したところでは、産卵場はこの魚の普通棲息している流れの緩やかな、底質が軟泥質のヨシ、マコモなどの挺水植物の生えた、水深10～15cm位の

岸沿いの平坦な、水は清澄な水域である。ここに Fig. 4 のような、直径20～40 cm, 深さ3～5 cm の円形の産卵床を作り産卵するが、水底に凹みが出来ていることと、その中に泥団子状の卵が散在し、必ず1尾の雄魚がいることにより、容易に水面上から産卵場を認めることが出来、3月より5月にかけて、この附近の細流の岸近くに点々としてその存在を見かける。

Fig. 4.　産卵床と卵保護中の雄魚。
Nest and guarding male parent fish.

営巣：　産卵のための営巣動作は、昭和25年（1950）4月19日午後4時30分より午後5時30分の間に、1回観察の機会を得たにすぎないが、もつぱら雄魚が行つた。この場所はマコモの生えた水辺より約1m, 水深約10 cm の流れの緩やかな水の清澄な所で、全長約10 cm の雄魚1尾が軟泥質の水底に体を伏せ、急速に体を左右に振り胸鰭を扇つて、土煙を立てながらその部分の水底の泥を取り除ける。この動作をくり返すことによつて、直径約40 cm, 深さ約 5 cm の円形の凹みを作り、その凹みの周辺及び内部を口で清掃し、取り除く泥は鰓孔より吹き出し、ほぼ1時間で産卵床を作りあげた。完成した産卵床の表面は、泥中の藻状の細片に覆われていた。

産卵：　このようにして作つた産卵床の中に、雄魚は雌魚を誘導して産卵させるものと思われるが、その求愛・産卵行動についてはまだ観察の機会を得ていない。産卵は雌雄とも主として満2年魚及び成長の早い満1年魚によつて行われる。1つの産卵床の中の卵数は 2,000～4,000 個程度で、その発生程度が一様なことと、1 尾の雌魚の孕卵数が約2,100～4,700個のことより、産卵は 1 対の雌雄により、1 回の産卵が産卵床の中で行われるものと思われる。

卵：　天然に産み出された卵は球形で、寒天様包被に包まれ、その外側は浮泥に覆われ、数個が塊りをなしているものもあるが、普通は 1 粒づつが分離して、塊りをなすことなく、直径 2.5～3.0 mm の小泥団子状をなして、産卵床の凹みに一様に散在している。寒天質を被つた卵の直径 2.0mm. 卵膜はうすく透明で、卵径 1.4 mm. 卵黄は淡い黄色で、微細な顆粒状構造をなし、油球はない（Fig. 5･6）。

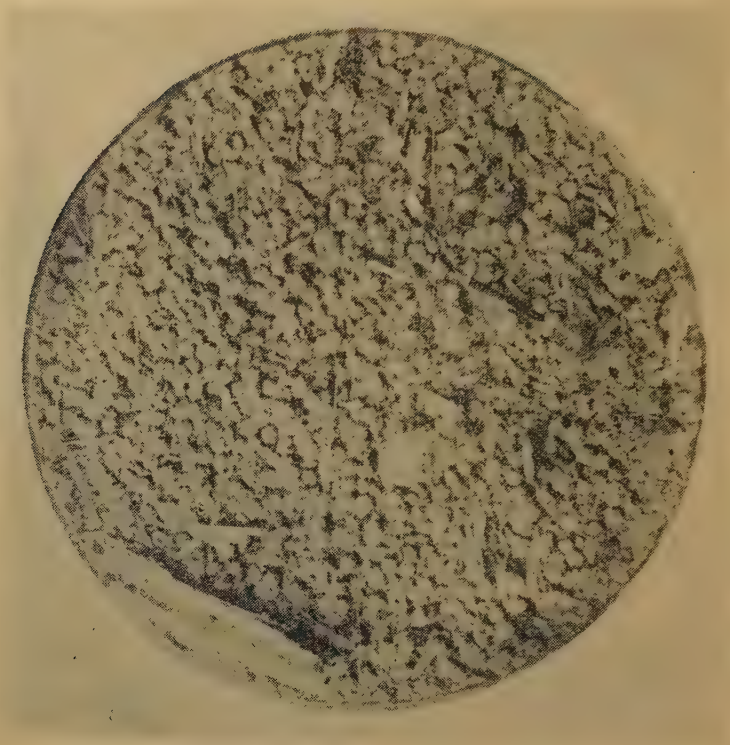


Fig. 5. 産卵床内の卵（¾に縮小）。Eggs in the nest. × ¾.

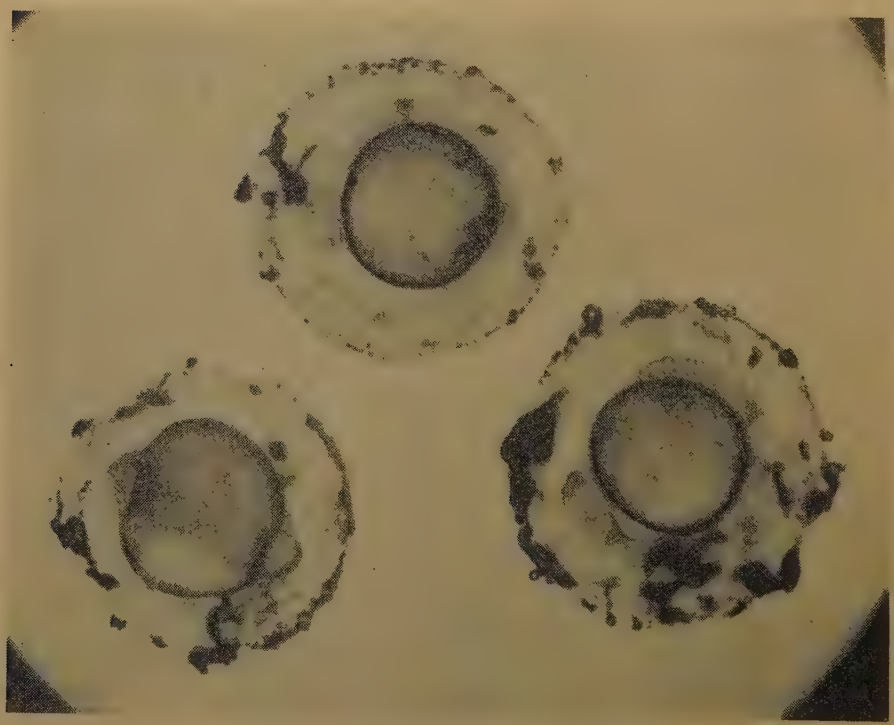


Fig. 6. 寒天質を被つた卵（20倍に拡大）.
Eggs coated with jelly-like substance. × 20.

親魚の卵保護習性： 産卵床の中に卵が産みつけられた後は、雄魚は常にその中にあつて、胸鰭を拡げ、頭を下に体を斜めにし、頭の先端をたえず泥中につき入れ、尾部を盛んに振りながら、吻の下面にある厚い肉質の口唇をたえず動かして底の泥を吸い込み、鰓孔から泥を煙状に吹きあげ、ツチフキの名の示すような動作をして産卵床内を清掃する。この動作は産卵床全般に亘つて万遍なく行われ、産卵床及びその中の卵が泥に埋没することのないように保たれている。又この卵保護中の雄魚は、常に四囲に気を配り、時々産卵床の周辺をぐるりと游ぎ廻つて警戒し、もし他種の動物が近ずく時は突進してこれを追い払うが、比較的大形の動物、例えばカムルチー、ナマズ、カエルなどが近ずくか、又は人影や物音を認めた時は一時的に逃げ去るが、その周辺にあつて、危険の去つた後は直ちに産卵床に戻つて保護を続ける。時に自ら産卵床を離れて遊ぎ去ることがあるが、数分内には戻つて卵保護を続ける。

この雄魚の営巣並びに産卵床内の行動において、雄魚の体の水底に接する部分にのみ追星が現われていることは、追星がこれらの行動と密接な関係があるものと考える。

卵が孵化直前になると、寒天様包被の表面に附着した浮泥は包被とともに脱落し、産卵後10日内外で孵化する。孵化した仔魚は尚十数日産卵床内にとどまり、その間親魚の保護並びに清掃行動は続けられる。全長10mm 内外の稚魚期になつて産卵床を離れ、親魚同様の底棲生活に入るが、この頃になると、親魚も産卵床を離れて游ぎ去る。一度使用された産卵床で再び産卵が行われることはなく、産卵期の終り頃には，荒廃した産卵床が水底に点々と見られる。

尚ツチフキの生態・生活史についての詳細は、近く取り纒め報告する。

5. 参　考　文　献

1. 森為三．1934：熱河の淡水魚類に就て．第一次満蒙学術調査研究団報告，v, 1, pp. 18–20. 2 figs.
2. 木村重・陶慶孫．1937：淡水魚類之婚姻色与珠星之研究（第1報）．上海自然科学研究所彙報，vi, 11, pp. 300–309, 8 figs.
3. 小林久雄．1937：鯉科魚類数種の追星に就て．植物及動物，v, 3, p. 609, 1 fig.
4. 内田恵太郎．1939：朝鮮魚類誌．i, pp. 249–253, 2 pls.
5. 中村守純．1948：日本の淡水魚類．日本出版社．pp. 165–166, 1 fig.

Résumé

In this paper the writer deals with the breeding habits of the fresh-water suker, *Abbottina rivularis* (Basilewsky), a small cyprinoid fish. The usual habitats of the fish are the slow streams with muddy bottom. The spawning season lasts from beginning of March to early May. In the breeding male numerous horny tubercles appear on the snout, anterior part of the cheek, pre-opercle region and on the outer margin of pectoral fins. Dusky and yellow nuptial coloration also appears on the body.

The male fish prepairs a nest on the muddy bottom in the shape of a round, shallow depression, 20～40 cm. in diameter and 3～5 cm. in depth. In this nest about 2,000～4,000 eggs are deposited, over which the male parent fish eagerly keeps guard until the hatched larvae attain the end of the post-larval stage, about 10mm. in total length. The egg is spherical in shape and about 1.4mm. in diameter, with a jelly-like coating of about 1mm. in thickness. The surface of the jelly coat is covered with mud.

カエルウオ *Salarias enosimae* の産卵習性

水　戸　　敏[1)2)]

（九州大学農学部水産学教室）

Breeding habits of a blennioid fish, *Salarias enosimae*

Satoshi Mito

(Fisheries Lab., Fac. of Agr., Kyushu Univ.)

ギンポ科（Blennidae）魚類の産卵習性については、今までに多くの報告がある。産卵には、二つの傾向が見られ、一つは卵は卵塊（多くは球形）となり、親魚がこれを体で巻いて保護するもの、他は卵塊を作らず、卵は一層に他物に産みつけられて、同じく親魚が卵群を保護するものである。本邦産のギンポ科魚類の内、前者に属するものとしては、ギンポ *Enedrias nebulosus* (Temminck et Schlegel)[11)] ウチダイトギンポ *Zoarchias uchidai* Matsubara[12)] があり、後者に属するものとしては、コケギンポ *Zacalles bryope* Jordan et Snyder[4)] ナベカ *Dasson elegans* (Steindachner)[12),13)] ニジギンポ *Dasson trossulus* (Jordan et Snyder)[3)] 等が報告されている。外国産のギンポ科魚類にも、この傾向は見られる*。昭和28年（1953）夏、延岡市附近で観察した所によると、カエルウオ *Salarias enosimae* Jordan et Snyder も又、コケギンポ、ナベカ、ニジギンポ、等と似た産卵習性をもつていることが分つたので報告する。本研究に当つて終始御指導を賜わり、且つ原稿の校閲をお願いした内田恵太郎教授、並びに、種々便宜を計つて戴いた、南海区水産研究所延岡支所長横田滝雄技官に深謝する。

第　I　図

カエルウオ　棲息・産卵場

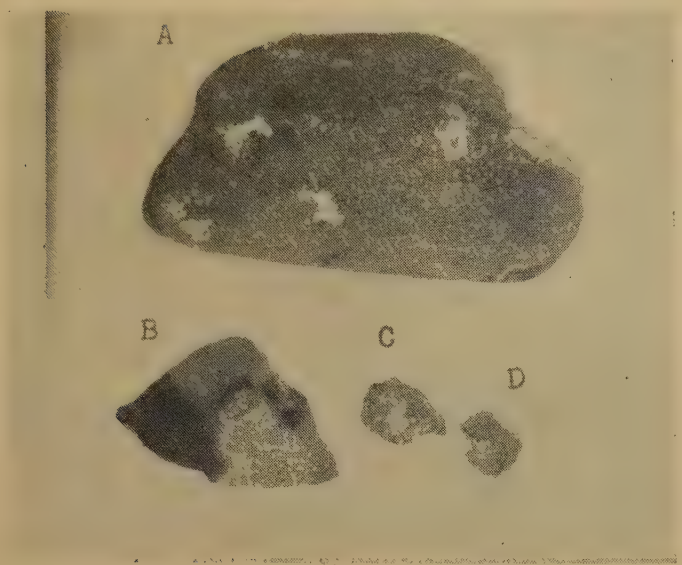
3×2×0.6 m.　延岡市赤水

1）九州大学農学部水産学教室業績。日本水産学会秋季大会（昭和28年11月於津）にて講演。

2）本研究は、文部省科学研究助成金の一部によつてなされた。

＊例えば、*Anarrhichas lupus*,[6)] *Pholis gunnellus*,[2),6)] *Xerepes fucorum*,[8)] *Cebidichthys violaceus*[8)] が球形卵塊を、*Anoplarchus purpurescens purpurescens*,[8)] が摺鉢形卵塊を作り、*Blennius occelatus*,[5),6)] *B. pholis*,[5)7)] B *gattorugine*,[1),5)] が一層の卵群を産みつけることが報告されている。

第 II 図



第 1 図　潮溜りより採集した卵群
A. B. 潮溜り底の石に産卵したもの。
C. D. 側面の腔所に産卵したもの。

生態——カエルウオは、本州中部から沖縄にかけて分布し、全長 17～18cm. に達する。常に、満潮線附近の潮溜りに棲息し、岩の割れ目、石の下等の物蔭に潜んでいる。時々潮溜り内に出て、岩の表面等に附着している微細な藻類（主に珪藻類）を、口を大きく開いて、削り取る様にして食べているのが観察される。体色は、変異が大きく、淡緑色に暗色雲状の斑紋を有するものから、一様に暗黒色を呈するものまで見られる。これらは雌雄差や、棲息場所による相違ではないようである。

雌雄の識別——雌雄の判別は、富山氏の指摘する様に、尿生殖竇（urogenital sinus）の形と、ニジギンポ及びイソギンポ *Blennius yatabei* Jordan et Snyder[9], [10] について、知られている雄成魚の臀鰭肥厚とによつて出来る。特に産卵期には、雄成魚の臀鰭の棘及び軟条部の皮膚が顕著に肥厚し、複雑な襞を生じ白色を呈する。雌には、この様な肥厚が見られず、先端が白色を呈するものが多い。なおこの特徴は、産卵期を過ぎても注意すれば容易に認められる。前記のニジギンポ及びイソギンポ等に比べて、本種では肥厚が特に顕著であるように思われる。これらギンポ類の雄だけが産卵期にかかる特徴を持つことは注意すべきである。

産卵期——6月21日、潮溜りの底の石の下にいた雌雄一対の成魚は、産卵直前のものと思われ、生殖巣は十分に熟していた。7月初旬から9月初旬にかけては、連続的に卵群が採集され、9月中旬になると、卵群は採集されず、今まで見かけなかつた産卵後の雌が潮溜りに出現して来て、産卵期が過ぎたと考えられた。（第 1, 2 表）

産卵習性——産卵はこれら潮溜りの底にある石の下面、転石間の空所、及び潮溜り側面にある岩石の割れ目、イシマテ *Lithophaga curta* (Lischke) の穿つた穴の内面等に行われる。卵は、その一端にある、細糸の集合した附着構造物で、一層に附着し、卵群の形状は不定形である。ギンポ類では、産卵に、二枚貝や巻貝の空殻を利用するものが報告されているが、本種では産卵場所に、サザエ、カキ等の空殻があつたが、観察した限りでは利用されていなかつた。1 卵群中の

第 1 表　カエルウオ親魚採集表

採集年月日	全長 mm	雌雄	備考
1953 VI - 21	87	♀	産卵前、孕卵数約 3,200
〃 〃	92	♂	同上と対をなして潜んでいたもの
VII - 2	155	〃	
〃 〃	142	♀	産卵後、残留卵数約 13,700
〃 〃	138	♂	
〃 〃	137	〃	
〃 〃	136	〃	
〃 〃	132	〃	
〃 〃	122	〃	
〃 〃	116	〃	
VII - 9	92	〃	卵群保護中
VIII - 14	92	〃	〃
IX - 6	105	〃	〃
IX - 11	107	〃	
〃 〃	105	〃	
〃 〃	97	♀	産卵後、卵巣内に大型卵はない
〃 〃	95	〃	〃　〃
〃 〃	93	〃	〃　〃
〃 〃	91	♂	

第 2 表　卵群採集表

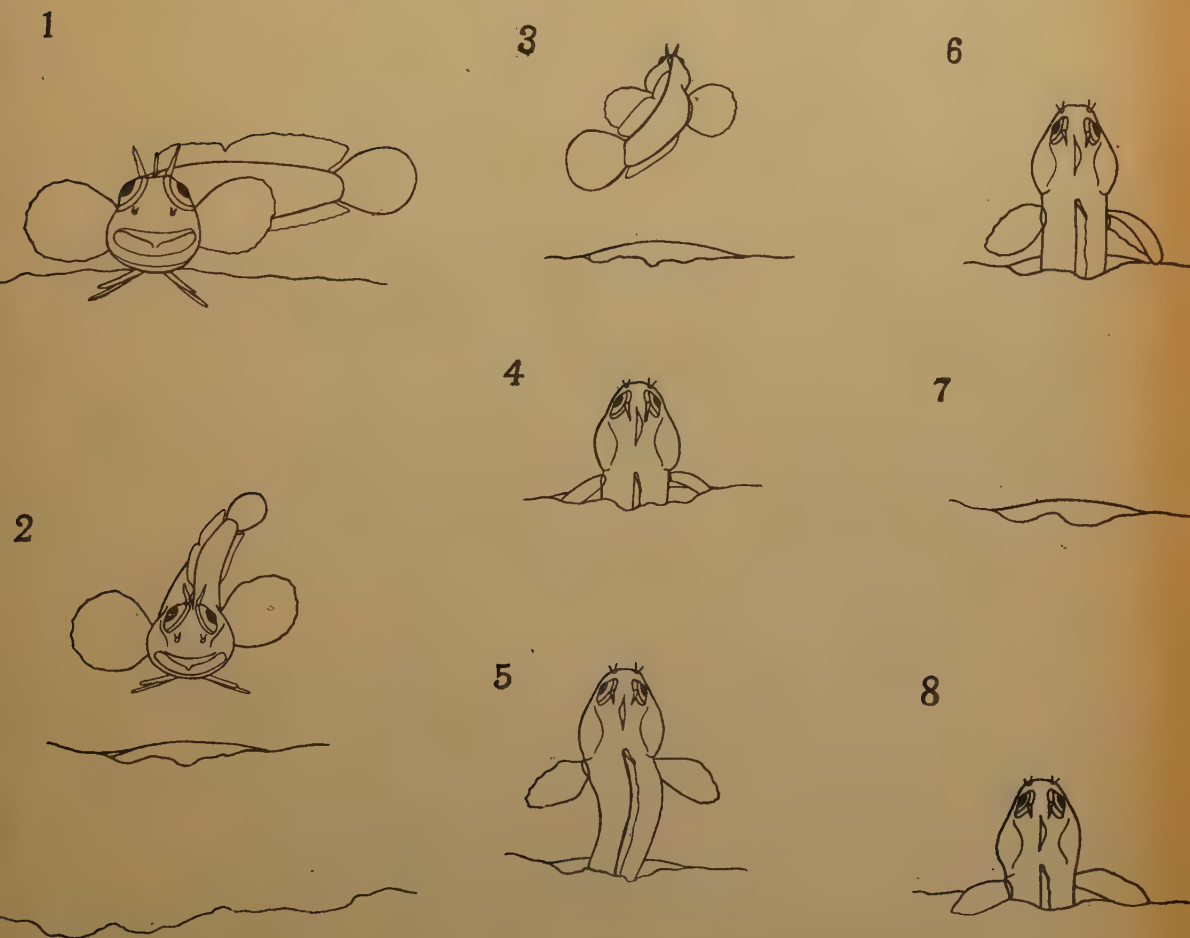
No	採集年月日	卵数	採集場所	保護親魚 雌雄	保護親魚 全長 mm.
1	1953 VII - 2	27,500	転石間の空隙	不明	
2	〃 〃	30,000	〃	〃	
3	〃 〃	11,000	石の下面	〃	
4	VII - 9	○ 5,500	岩の空隙	♂	92
5	〃 〃	40,000	大石の下面	不明	
6	VIII - 14	△ 7,000	穿孔性二枚貝の穴	〃	
7	〃 〃	○ 5,700	岩の空隙	♂	92
8	〃 〃	不明	石の下	不明	
9	IX - 6	△ 7,000	穿孔性二枚貝の穴	〃	
10	〃 〃	5,000 ○ 6,200	互に相隣る岩の空隙	♂	105

4.7.10(○印)及び6.9(△印)は夫々初めて卵群を得た場所から引き続いて採集した。卵数は、卵群の全面積を測定し、その中から一定面積をとり、その卵数を測つて（1,000前後を含む様に）全卵数を概算した。

卵数は約 5,500 から 40,000 で変化が大きい。(第2表) 同一卵群中に、発生過程の異なる群が2-4群見られる場合があることから、同一雄によつて数回の産卵が、行わせられるものと考えられる。但しこの場合が特定の雌雄関係によるものであるかどうかは矢部氏がナベカに於いて指摘している様に不明であるが、後述の卵保護生態と考え合せて、同一の雄によつて産卵させられたものであることは疑いないと思う。産卵場所として、石の下面と、潮溜り側面の割れ目または腔所の何れをより好んで選ぶかは不明である。調査した瀬溜り側面の腔所は何れも小型のもので、大型のカエルウオは、それに入ることが困難であり、そこに産卵していたものは、10cm. 前後の小型魚許りであつた。一方小型魚が、石の下に産卵していた例もあるので、何れとも言い難い。卵群は何れも親魚に保護されている。保護中の親魚を多く得ていないので、卵群を保護するものが雄のみとは断言出来ないが、得られた材料 (3 例) は何れも雄であつた。

親魚の卵群保護習性——石の下や、転石間の空隙に産卵された卵群を保護している雄親の行動はまだ観察していない。潮溜り側面の腔所に産卵された卵群を保護している親魚の行動は、通常第Ⅲ図8の様に、腔から頭だけ出していて、時々潮溜り内に摂餌に出て行く。

第 Ⅲ 図　雄親魚の卵群保護習性模式図

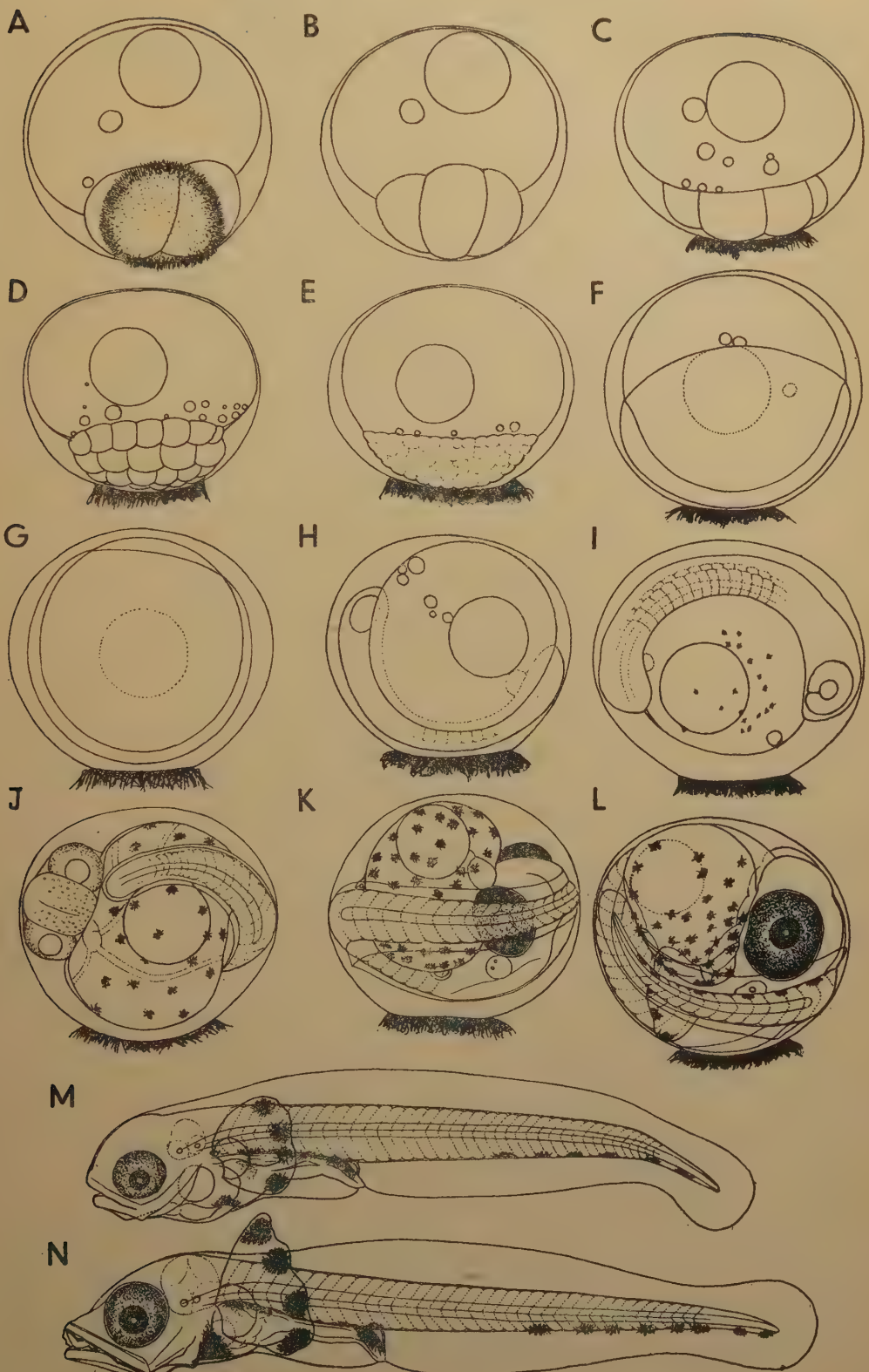


摂餌から産卵腔に帰つて卵を保護する動作は第III図に示した通りである。すなわち（1）潮溜り内から直接産卵腔には帰らず、先ず産卵腔から 20～30cm. 離れた所（前後左右は定まつていない）まで来て、静止して周囲をうかがう様な動作をする。(2) 暫くして産卵腔の直前まで進み、(3) 入口で必ず反転して、(4) 尾部から腔内に入る。(5) ついで、尾部を左右に振つて腔の奥の方に水流を送り、(6) 体を少し伏せて、胸鰭を用いて腔の入口に近い所に水流を送る。(7) ついで体は全く腔内に入つてしまう。(8) そのうちまた腔の口から頭を少し出して、暫く静止している。(4)～(8) の動作を数回繰返すと、又摂餌に出る。潮溜り内の他の動物に対する行動としては、小型のエビ、カニ類には、産卵腔の極く近くまで接近しないと反応を示さず、非常に近くまで来ると激しく追い払う。他の種類の小魚、例えば、メジナ、ニザダイ類、ススメダイ類の幼魚に対しては殆ど反応を示さない。これに反して、他のカエルウオに対しては、産卵腔の附近に来るだけでも激しく追い払う。この時は体の斑紋が明瞭となり、魚体の示す反応の激しいことがうかがわれる。小石等を腔の口に置いた場合は、頭でこれを除去して、直ちに腔に入らず暫くしてから入る。棒切れ、藁等を腔に入れると、口で咬えて引き出す。大型の石で全く腔の口を塞ぐと、暫くは入れる所を求めて探し廻るが、やがて摂餌に出て行き、石を除くと直ちに帰つて来て、普通の場合よりも入念に水流を送る動作をする。砂粒等を入れた場合は、尾部を激しく動かして水と共に除去する。繰返し刺戟を与えると、親魚は警戒的になり、腔の中に全　潜む動作（第III図7）が見られなくなる。産卵腔の口を壊して少々採卵したが、親魚の行動に顕著な変化は見られなかつた。危険を感ずると直ちに産卵腔を去つて逃げるため、親魚を卵群と共に採集することは困難である。ニジギンポ等では、卵保護中の親魚は摂餌しない様であるが、カエルウオでは、保護中の親魚の胃中に珪藻類が多く見られ、又前述の摂餌動作が観察されることから、保護中も摂餌すると考えられる。

卵、及び卵内発生――卵巣内の完熟卵は無色、縦扁された球形で、長径 0.81～0.83mm., 短径 0.73～0.75mm. 卵膜は表面平滑で、短軸側に細糸の集合した附着構造物を有する。卵黄は卵の形と略同様で、卵膜腔は狭小である。油球は無色、若しくは淡黄色で直径 0.24mm. 前後の大型のもの1箇と、発生が進むつれて合一する直径 0.01～0.06mm. の小型のもの数箇を有する。天然に産卵されたものも、これと同形で、長径 0.79～0.88mm., 短径 0.63～0.79mm., 大型油球径 0.25～0.29mm. であつた。卵の動物極は例外なく附着側にある。卵発生の概要は第 IV 図及び第3表に示したが、一般の硬骨魚卵と著るしい相違は認められない。採集卵のうち最も発生初期にあつたものは、採集後30分で第1分裂を終了した。表及び図はこの卵群を規準にして、他の種々の発生段階の採集卵群を参照して作つた。卵は採集後個々に分離し、海水を満した水鉢に移し、毎日1回換水して飼育した。図はすべて生きている卵を Camera lucida を用いて画いたものである。

採集後31～32時間で Kupffer 氏胞を生じ、レンズ形成が始まり、筋節6前後が見られる。この時期から胚体が卵内で占めている位置が、附着側に対して色々変化する。44時間後位から黒色素が卵黄上に点状をなして出現し、以後時間の経過と共に樹枝状となる。3 日後には、胚体は卵膜内を略1周し、黒色素は卵黄上のみならず眼及び胚体腹面にも生じて来る。4 日後に胸鰭の原基を生じ、胚体は略完成する。筋節数は40近く数えられ、孵化仔魚の夫と同数に達する　6 日後には胚体は卵膜内を略1½周し、胸鰭は益々大きくなり、その上に黒色素が見られる。産卵後水温 24.8～31.2°C で 6.5～7 日で孵化を始め、8 日後にも孵化する卵が見られた。孵出は主に頭を先にし、孵出孔は不整形のものが多い。孵化直後の仔魚は室内の静水水鉢内では、明るい方の表層に集り、活潑に游泳する。

第 IV 図　卵内発生及び孵化仔魚



A-L　第 3 表参照　　M 孵化直後　全長 3.67 mm.　　N 孵化後 3 日　全長 3.62 mm.

第3表 卵内発生一覧表

採集後経過時間	水温	第IV図番号	摘要
h m.	°c		
30	25.6	A	第1分裂
55	25.6	B	第2〃〃
1 20	26.0	C	第3〃〃
2 40	29.0	D	32細胞期
4 20	28.0	E	桑実期 (Morula stage)
16 20	24.2	F	胚盤は卵黄の½を覆う。
21 00	26.4		胚口 (blastopore) 閉鎖
27 20	26.4		胚体原基を生ずる。
31 40	26.0	H	ク氏胞出現、筋節数6
43 50	30.0	I	尾部は卵黄より遊離、発現心臓の鼓動と、胚体の運動とが見られる。卵黄上に黒色素を生ずる。筋節数13.
61 50	30.6	J	卵黄上に血管出現、眼に黒色素を生ずる。
87 20	29.6	K	胸鰭原基を生ずる。胚体腹面の黒色素が発達する。胚体は略完成。
139 40	26.0	L	胸鰭は大きくなり、黒色素を生ずる。
148 00	24.6		孵化するものが多い。

孵化仔魚——孵化直後の仔魚は全長 3.5-3.7 mm, 卵黄はかなり吸収され、その前部に稍小さくなつた (0.20 mm 前後) 油球を有する。口は大きく開き、点状の小歯が上顎に、1～2 対見られる。肛門は体の前から$\frac{2}{5}$の所に斜に開く。膜鰭は頭部上方より始まり、背腹同形で、尾端近くに於て僅に窪んで尾端を廻る。筋節数は 11+28～29=39～40 が数えられる。黒色樹枝状色素が卵黄下面に 1～2 箇、消化管上方、尾部後方腹面に各 4～6 箇見られ、胸鰭縁辺に 4～6 箇の顕著なものが見られる。特に胸鰭縁辺のものは、仔魚游泳中も肉眼で認めることが出来る。孵化後12時間位で仔魚は器底に下るものが多く、以後卵黄吸収まで容器の中層又は器底を泳ぐものが多い。孵化仔魚は1～2日で卵黄を吸収し、頭部が発達するが、全長には殆ど変化はなく、上下両顎に2～3 対の点状小歯を生じ、胸鰭縁辺の黒色素が多くのもので 4 箇となるほか黒色素にも変化はない。4～5日後には、油球も全く吸収され、死ぬものが多かつた。

摘要

1) カエルウオは6月末から9月始めにかけて、岩礁性潮溜りの底にある石の下、側面にある岩石の割れ目、腔所等に産卵する。
2) 卵は附着卵で、卵の一端から出ている附着糸束で一層をなして附着している。
3) 卵群を雄の親魚が保護している。
4) 卵群保護中の親魚は時々摂餌に出る。食餌は主として珪藻類。保護中の行動を第III図に示した。
5) 卵は水温 24.8～31.2°c で約 1 週間で孵化する。
6) 孵化仔魚は、胸鰭に特徴ある黒色素群を有する。

参　考　文　献

(1) Brown E. M. 1929: Notes on the breeding habits and early larvae of the tompot blenny. Proc. Zool. Soc. London. iii, 487-489.

(2) Ehrenbaum E. 1904: Eier und Larven von Fischen der deutschen Bucht. III. Fische mit festsitzenden Eiern. 160-170.

(3) 檜山義夫　1938: サザエの殻に産卵するニジギンポ Petroscirtes trossulus. 植物及び動物　vi, no. 5 901-904.

(4) 神谷尚志　1922: 館山湾に於ける浮游性魚卵並に其稚仔第二報。水講試報。xviii, no. 3　17-81

(5) Lebour M. V. 1927: The eggs and newly hatched young of the common xiv no. 3　647-650.

(6) Mc Intosh W. C. and, Masterman A. T. 1897: The Life-Histories of the British Marine Food-Fishes. London. 200-217.

(7) Mc Intosh W. C. 1905: On the Life-History of the Shanny (*Blennius pholis L.*). Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. lxxxii 368-377.

(8) Schultz L. P. and Delay A. C. 1932: The eggs and nesting habits of the crested blenny, *Anoplarchus*. Copeia, Oct. 7, 1932 no 3. 143-146.

(9) 冨山一部　1950: イソギンポ *Blennius yatabei* Jordan et Snyder に就て　動雑　ix, no. 9 221-222.

(10)　——　1951: ニジギンポ *Dasson trossulus* (Jordan et Snyder) に就て　動雑　ix, no. 11. 227-228.

(11) 内田恵太郎　1930: 魚類、円口類、頭索類、岩波生物講座　67-68, 73-74

(12)　——　1941: 魚卵の生態、海洋の科学。vol. 1, no. 3.　14.

(13) 矢　部　博　1936: ナベカ *Petroscirtes elegans* Steindachner の産卵習性並に稚魚に就て。水学報。vii, no. 3 73-79.

Résumé

Salarias enosimae Jordan et Snyder is found in the rocky tide-pool near high water mark in Southern Japan to Ryukyu Islands.

The spawing season at Nobeoka City, Miyazaki Prefecture, extended from late June to early September in 1953.

The eggs are deposited in a single layer on the under surface of flat stones, or inner wall of the crevices of the pool. The male parent fish guarded the eggs.

The behavior of the guarding male is shown in the figure III.

Usually he puts out his head from the crevice as the figure III, (8). Sometimes he goes out for feeding in the pool.

When he comes back to the crevice to guard his eggs he acts as is shown in the succeeding figures of the figure III. As he returns near the crevice he stops for a moment (1); then advances to just before the entrance of the crevice (2); turns his body (3); enters from his tail (4); sends water in the crevice by fanning his tail (5); he sends water to the mouth of the crevice by the motion of pectoral fins (6); then his body disappears in the crevice (7); soon after he puts out his head again from the crevice (8).

After the succeeding motions from (4) to (8) are repeated several times, he goes out again for feeding.

The number of the spawned eggs in one mass varies from 5,500 to 40,000 (table 2), containing egg groups of different developmental stages, showing that the spawning was induced several times by the same male.

The egg is colourless, somewhat flattened sphere in shape, measuring 0.79–0.88 mm. in diameter with a single large oil-globule measureing 0.25–0.29 mm. in diameter, accompanied by several smaller globules, and firmly attaches to the rock wall.

The hatching takes place in a week at the water temperature 24.8–31.2°C.

Newly hatching larva is 3.5–3.7mm, in total length, with large fan-like pectoral fins marginally pigmented with black blotches.

日本魚学振興會新着図書案内 No. 6

American Mūseūm Novitates, nos. 1594, 1601.
Archives Neerlandaises de Zoologie, x, nos. 1–3, suppl. 1.
Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., cvii, no. 9; cix, no. 1 (1953).
Bull. Naikai Regional Fisheries Research Laboratory, nos. 4, 5.
California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations, Progress Rep., 1 July 1952 to 30 June 1953.
California (State of) Dept. Fish & Game, Fish Bull., nos. 92, 93, 94, 95.
Copeia, 1953, nos. 3, 4; 1954, no. 1.
Hubbs, Carl, and Hubbs, Clark; 1 reprint (1953).
Hubbs, Clark; 2 reprints (1952, 1953).
Hubbs, C., Kuehne, R. A. and Ball, J. C; 1 reprint (1953).
Jurgens, K. C. and Hubbs, Clark. 1953; A check list of Texas fresh-water fishes.
Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich., nos. 35, 42, 48, 60, 61, 63.
Notulae Naturae, nos. 229–246.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., ciii (1951); civ (1952).
Proc. Calif. Acad. Sci., 4th ser., xxvi, nos. 1, 2; xxvii, nos. 2, 6, 8, 16.
Quart. Journ. Taiwan Mus., v, nos. 1–4; vi, no. 1.
Rec. Dominion Museum, ii, pts. 1, 2.
Stanford Ichth. Bull. v. Presented by Mr. J. Böhlke.
Universitetet i Bergen, Årbok 1951, Nr. 4-6; 1952, Nr. 6-8; 1952, Nr. 16; 1953, Nr. 2.
Zoologische Mededelingen, xxxi, nos. 1–29; xxxii, nos. 1–15.
Zoologische Verhandelingen, nos. 10–19.

魚類の生活色其他に就いて（第3）*

黒　田　長　禮

On the life colors of some fishes.—III

Nagamichi KURODA

最近九州の内田惠太郎博士から魚類の生活色については稀魚でなくても未だ充分知られないのもあるから引続き執筆してくれとの御依頼もあつたので、私の前の記事に引続けて記述する。生活色以外のことも附加する。

（38）**イバラハダカ** *Dasyscopelus spinosus* STEINDACHNER). 1947年10月12日沼津市桃郷海岸打揚の1点を拾得した。全長 71.5mm. 虹彩は淡黄銀色。背面は暗蒼色で次の側線との間は各鱗に著しく光ある緋色を点在する。側線上方小区域と下方腹面迄は帯淡蒼光銀色で鏡の如く、頭側も亦同色の光銀色であるが上方には多少の微小色素点がある。各鰭は全部淡蒼色を帯びた透明でそれに微小黒色素点があり、P., V., A. には比較的少いが、D. と殊に C. には密在する。C.基部は灰黒色の2大斑をつくる。脂鰭にも微小淡褐点が微かにある。尾柄上縁に発光鱗を認めないが、下縁には明在する。発光器の分布はウスハダカ（*D. orientalis*）に一致するが、anal organ の数を異にする。玆に記載する標品では 左9＋6＝15、 右9＋7＝16 で Gilbert（1913）によると変化が多く13～15平均14であると云う。（アミーバ、iii, nos. 1～2, p.91に駿河湾より短報あり）。

（39）**ナガハダカ** *Myctophum californiense* Eigenm. et Eigenm. 1947年10月26日沼津市松長沖アジ夜網に入つた5尾を坂倉真一君から贈られた。5日間液漬後のものであるが大体鮮色を残していると思う。体鱗は脱落性で残鱗部は淡黒色で僅に淡紫蒼色を加味する。吻は淡蒼白色、鰓蓋は銀白色、少しく微小黒色素点あり、下顎には3個の発光器があり帯銀淡黒色。又発光板（luminous plates）は雄と思われるものの尾柄上縁に6個あり、各境は黒縁を有する。C.以外の各鰭は透明なるも僅に微小黒点がある。C.は深叉状で、上葉は凡べての例にあつて下葉より僅かに短かく地色白色に相当明なる横小黒点があり、基部乃は淡黒色が強い。脂鰭は殆ど白い。虹彩は銀色。眼は大形。全長 116.5～134.5 mm. 志下にて採集の例は「生物」1947, p.26参照。

（40）**キユウリエソ** *Maurolicus pennanti japonicus* ISHIKAWA. 1946年2月9日志下海岸にて1点拾得のものは新鮮。吻端は半透明。背面は帯蒼暗褐色で、体側は金属的銀白色に微かに淡紅色を帯び両者の境界鮮明である。鰓蓋と眼下は銀白色光が強く、発光器は下顎にあるものは望遠鏡式の形をした6個、喉側の5個は円形、次の2列（上列8個、下側11個）は山形で、次の6個は連続（凹凸した）形に密接して並び、前臀鰭部発光器上方にあるは小形で円形15個密接し、最後の8個も亦小円形で密接する。而して面白いことには是等の発光器は全部美しい淡葡萄色で丁度宝石の如く光があるが、時を経るに従い褪色して此色素は消え去り、外輪の黒色を残した銀白色となる。凡べての鰭は淡色透明で、C.基底に1横暗色斑がある。虹彩は淡帯黄銀色で囲虹彩輪は細黒色である。体に胡瓜の香がある。此標品は全長 48 mm. のもので、志下の外の例で1946年12月16日採、眼先と下顎前方とに左右1個宛の発光器がある。1947年1月1日採も同様。又蒲原の1標品で眼下と眼後に各1個の発光器があり、眼先と下顎前方とに左右1個宛の暗点（発光器?）がある。全長は上より 55, 48, 39.5 mm を測る。日本産は欧州産の亜種と認めたい。1916年以後

*花鯛類数種の生活色に就て、動雑、60巻11号、246—249頁（1951）
稀魚の生活色に就て、—I. 魚雑、2巻3号、128—133頁（1952）
稀魚の生活色に就て（第2）. 魚雑、2巻4—5号、214—219頁（1952、参照）

採集したが数は少い（アミーバ, iii, nos. 1—2参照）。

（41） **ミズウオ** *Alepisaurus ferox* (Lowe). 19462年2月22日午前10時20分志下海岸清水別邸より少し先きに打上げ直後の未だ顎を動かしつつあるミズウオ1尾を波打際砂上に発見入手した。本日は晴天で静であつたが、20～21日に亙り南西風が強力であつた（晴）。全長830, 体長705, 体高70 mm. D.37〔34(熊田・檜山)～38(Goode & Bean), 41～44(田中博士)〕。体色：D. は濃紺色、膜に楕円又は不規則形の擬黒色大斑少量があり、外縁に細い白縁ある部がある。P. は淡灰色で内面の基部に黄銅色光を帯びる。V. は頗る小形で8～9軟条、P. と同様淡灰色、内面基部に銀色を帯びる。A. の前部軟条部は稍長く擬黒色、同後部軟条部は短く濃蒼色と黄銅色とがある。脂鰭は半円形に稍々高まり擬黒色。C. は深叉して擬黒色。体は丁度ガラス製の如くで、軟かなることイカの如くである。頭上から背部は暗銅緑褐色で光がある。眼先と体側は銀色に淡黄銅蒼色光を帯びる。眼下・鰓蓋及び下顎は淡紅銀色で光沢がある。体側で P. より前方の側方に暗鼠灰色の1縦帯が稍々不判明に存し、V. 上方から尾柄に至る間は1擬黒色隆起線をなし、尾柄殊に、C. 基底近くに銅光が強い。歯は大小あつて鋭く、全部ガラスの如く透明で、大歯ではこれを透して下の字が見える。虹彩：眼は頗る大形で虹彩は汚黄黄金色で光り、上下に淡褐色大斑1個宛がある。

以上の新鮮のものを液潰とした処、D. の薄膜は液の動きにより波状に動き頗る美しく見える。1日置いた24日午後10時頃から25日早暁にかけ相当量の降雨があつた。尚此外採集又は観察の結果は次表の様である。

年　月　日	全　長	産　地	天候との関係其他
4. iv　1937	1270	志下・桃郷境打揚	……
8. iv. 1937	……	〃	……
3. iv. 1942	……	志下西郷邸前打揚	4月5日風波強く荒模様となる
3. iv. 1943	……	志下打揚	4月4日南風強く少雨あり、5日は雨天
13. iv. 1946	……	〃	打揚後4日目の17日に大量降雨あり
11. vi. 1947	1124	桃郷打揚	降雨中打揚（背に横斑を認む）
29. viii. 1947	……	千本アジ網	中形のもの
10. xi. 1947	……	片浜沖アジ網	小形のもの
26. xii. 1947	1090	獅子浜打揚	……
2. v. 1948	……	頭部・志下	翌3日降雨あり

上表によりミズウオの打揚は天候の悪いときに多いことが明となる。大体冬から4月頃迄のものであるが、夏にも6, 8月の例もある。

（植・動、6巻6号、1143—1144頁、1～3図参照）。

（42） **ハワイウツボ** *Gymnothorax berndti* Snyder (=*G. richardsoni* (Bleeker) ?). 1951年8月4日沼津市千本海水浴場に新設（1950年4月）の市営水族館を参観のとき本種1尾を発見した。それで取りあえず「魚雑」i, no. 6. p. 393に追加して置いた。その際のノートによると虹彩は幅狭い黄金色。体の地色は淡灰色にセピア褐色不規則の波状横線が約34条あり、時々Y字形を示し、体後部に行くに従い幅広くなる。体の地色も後半濃くなり極く薄い褐淡を帯びる。頭の前半は暗灰紫色（或は帯セピア薄蝦茶色又は見様で帯肉色紫色）で体の他部より著しく黒く見えた。尾部のA. の縁は白色となる。上下顎は先づ同長に見え、鼻管前方に突出する。以上はSnyder の原記載に全く一致する。

ハワイのホノルル市場産のものでは下顎は上顎より僅に突出するもの（タイプ全長 930 mm）及び他の2標品では両顎は同長とある。夫故 Flower（1928）が *berndti* をオキノシマキツボ（*G. richardsoni*）のシノニムにしているのは正しい様に見える。尚ほ今後の調査を要する。本魚調査につき阿部博士より参考書を借用することを得たるを感謝する。

第1図　ハワイウツボ〔模式標品の図〕
Gymnothorax berndti〔Jordan, 1905より〕千本水族館のものは殆ど之と同一

（43）マイトビウオ　*Exonautus rondeleti*（C. et V.）私は植・動、iii, no. 5, p. 1019 (1935) にイダテントビと共に混報した。動雑、61巻5号、P.135参照。色彩の事は今回始めて発表。1945年6月28日午前9時頃桃郷海岸にて極めて新鮮なる成魚（全長360 mm, 体長 285 mm)を得た。これは附近にいた小児2人によれば海から舞い来りしものであると答えた。側線から上方の背面は鮮濃ルリ色、P. は淡黒色に小しく蒼色を帯び、膜は淡蒼色を帯び、先端縁は白色細縁となる。P. の下方の基部の軸は銀白色で翼を閉じたときには一つの光ある白大斑を構成する。* V. は白色で軟条の基部半部は蒼色を帯びる。D. 軟条は淡蒼色を帯び、膜は殆ど白。A. も白。C. に淡黒色で多少ルリ色を帯びる。虹彩：銀色に極く僅に淡緑蒼色を帯びる。個体により虹彩中に1褐色斑がある。上顎主骨の基半は銀白色の大斑をなし、下顎の末端は少しくルリ色の小斑となる。P. 基底、V. 基底及び C. 上半の基部には特に濃ルリ色の大斑を示す。側線以下の体側並びに下顎末端を除く以下の腹面は銀白色に光線により多少淡黄金光沢を示す。

此魚の背面の濃ルリ色は誠に鮮美を呈する。此種の稚魚は静浦附近から伊豆大瀬間の浮藻の附近に相当普通で従来採集したことが多い。その P. と V. とは眞黒色を呈し、A. も後端に多少黒色があり、C. は白い。体色は成魚より淡いが矢張多少ルリ色を有する。游泳中はトンボ様に4翼を明瞭に開いている。主に流れ物の下や浮藻の下に附随している。1947年6月9日にも桃郷海岸波打際に両翼を開いたまま落ちた雌（成魚全長 333 mm, 熟卵入）を拾得したことがあるので此種は時々斯様に海岸に舞い来つて落ちるらしい。

---

* 特徴—P. 第2軟条は第1軟条同様分枝しないことが著しい。A. 基底長と、D. 基底長とは略同長。

(44) **トビウオの一種** *Cypselurus sp.* 1946年6月7日志下地曳網で大形サヨリ・キス等と共に本種数尾が獲られた。従来相模湾（オヤマ一基産地）から知られるのみの様である。此年に入つて5月31日に志下で約40尾獲られ、又6月5日にも1尾見たのも多分本種と同一と思う。然らば5～6月に渡来のものと思う。新鮮色一普通トビウオと特徴は大体一致するが、色彩は一見して鮮蒼色に富んで見える。此点一寸マイトビウオの様であるが、それ程美しくはなく、特に背面にはルリ色がなく、fuscous で体側中央上方は鮮蒼色、眼後方よりP. 基底上方迄の短1縦帯はultramarine blue（紺蒼色）に多少紫色を加味し、眼先は背と同色、囲眼部の前下縁の細半輪と前方えの線は緑色、吻は上顎近くに肉色の1斑がある。上下唇は暗色で、多少淡色部がある。体側中央下は眼下部、体腹面と共に銀白色、腹部との境は幾分微淡銅色光を帯びる。尾柄最後端に1蒼紫色斑と其下方に1紅短線斑（左右共にあり）がある。D. と C. とは灰色で、D. は幾分蒼色を帯び、C. の後縁は多少暗色。P. は淡蒼灰色で中央より下は色淡く、P. の外面の中央に銀色の幅稍々広き1斜走帯〔特徴〕があるが、此銀色は脱落し易い。V. は白色無斑で、前3軟条位は灰色を帯びる。A. は無色透明。虹彩は蒼銀色で下方中央に1暗点あることトビウオに等しい。P. は D. の基底後端に迄達す。全長 257 mm. 又獅子浜沖でも1947年6月11日に全長250mm. の雌が獲られ、熟卵があつた。（動雑、61巻5号、p.135参照）。

(45) **ハリダシエビス** *Paratrachichthys prosthemius* Jordan et Fowler 従来駿河湾から報告のあるもので私も植・動、9巻5号、713頁に出した。体色の記載は今回が始めて。1945年7月24日志下の地曳網に多量中のネンブツダイに混在した全長67.5 mmのを獲た。虹彩は黄褐色。吻・頭上及び背は淡バラ色。体側は銀色。鰭全部淡バラ色で、P.の基底以外は殆ど白い。腹側両側に鉛黒色の1縦帯があり、肛門は著しく前方でV. 基底の間に開孔して黒色、次に列生する針出部(9個棘）の両側には灰色の9個の擬円斑点より成る1縦帯がある。P. 基底及びその直上並びにV. 基底は擬黒色である。

(46) **バラムツ** *Ruvettus pretiosus* Cocco. 1945年12月6日志下海岸にて幼魚1点（全長273 mm）を拾得。背面は灰紫黒色で、体側から腹には淡蒼色を帯びる。これは多少色褪めた為めかと思われる。V. は白色に僅に灰色を帯び小なる1棘は淡桃色を帯びる。上顎の強大な大歯2個は桃色が相当に強い。D. の第1棘は擬白色で、膜は灰黒色、第2背鰭・A., C. は真黒に近い。側線は認め得る。虹彩は銀色で1大褐斑がある。（生物、1947, p. 29 参照）。

(47) **クロシビカマス** *Promethichthys prometheus* (C. et V.) 1945年9月26日伊豆大瀬沖アジ網の獲物中から中幼1尾（全長 211 mm）を入手した。方言ヤツバタ、サビタチと云う。虹彩は黄帯白色。体は側偏して柔軟、摩擦により皮膚は剝離し易い。体は銀黒色に紫色光沢があり、背方は濃色、体側面から腹方は銀光に富み、頭側及び両顎も銀色である。フオーマリン浸し1日にして体色は著しく黒くなり、紫光に富み、銀光は殆ど消える。恰もタチウオの新鮮と液浸との差の様である。ID. の棘は白く、膜のみ黒色。IID., P., A. 及び C. の各鰭は白色に僅に淡蒼色を帯びる。V. は P. より前方の鰓蓋中部辺の腹方に1対の微小棘として存するのみ。成魚では各鰭は皆黒くなるものらしい（岡田・内田・松原・pl. 51, fig. 1 参照）。方言サビタチとは錆太刀の意で最適名と思う。タチウオ程銀色に富まないが銀色が相当に多く、錆びたる太刀と見るは可である。（植・動、iii, no. 9, 1708 スミヤキ参照）。

(48) **マトウテンジクダイ** *Apogonichthys carinatus* (C. et V.). 1945年7月24日及び同年12月5日に志下にて地曳網（前者）と手繰網（後者）とで各1尾宛採集（全長夫々 105.5mm., 199 mm）。ネンブツダイ多量中に含まれていた（前例）。虹彩淡金色又は黄金褐色。各鰭の黒斑部を除き淡黄色。頭から背面は汚淡褐色、体側及び腹面は淡肉色に銀光があり、鰓蓋に桃色光斑がある。眼後と眼下に暗色斑が各一つあるが濃色ではない。他の側ではこの斑は灰黒色で濃色で

ある。P. は淡桃色無斑，A. 淡硫黄色に 4～5 のバンドがある。（アミーバ、iii, nos. 1-2, p. 102 参照）。

本種の稚魚（全長 42mm.）只1点を 1946年1月27日に志下の手繰網で入手した。之は真に稀なものである。一見成魚に等しいが、体側に甚だ不判明な幅広き暗色素よりなる5横帯（尾柄上共）を示す。D.2 基と A. 及び C. の各端に暗色を有する。IID.の黒円点には淡色の縁を認めない。虹彩は帯淡紅銀色である。

（49） **スミクイウオ** *Synagrops japonica*（Döderlein）. 1941年8月29日以後度々入手。（生物、1947, p. 29 参照）。体色―背方は暗灰色、体側には銀色光を帯びる。下顎は上顎より少し突出し、両顎に明かな犬歯がある。P. は細形で帯黄白色。ID. の棘の上端部が黒い。C. は幾分暗色を帯びるものと淡黄色のとある。他の鰭は白色。体鱗は大形で剝離性に富む。体側に幾分桃色を帯びる。虹彩は帯黄銀色。全長 75～80mm. の幼魚を主とする。

（50） **ムツ** *Scombrops boöps*（Houttuyn）. 普通種であるが稚魚（17.5, 21.5, 22, 22.5 mm.）の記載は少い。桃郷沿岸小曳網にて 1946年2月8日にアのユ稚魚・シラス（カタクチ）・トーレン（リュウグウハゼ稚魚）等と混じて漁獲されたもの。虹彩はシトロン黄色。頭上桃色，吻上・頭上から背オリーブ黄色に多くの微小黒点〔ハンドレンズでなくては見えぬ〕を密布し、体側は帯黄銀色で背面より著しく大形の微小擬黒点〔レンズを要す〕を密布する。鰓蓋及び腹は銀白色で、それに同様の微小黒点があり、凡べての鰭は淡色。尾は叉状、吻は丸味がある。これは阿部博士の同定を経たものである。

第 2 図　ム　ツ　稚魚　全長 17.5-22.5 此図拡大（桃郷産）8.ii. 1946.（著者原図）

（51） **クログチ**（ハマニベ） *Nibea brunneola*（Jordan et Richardson）. シノニム *Nibea nibe*（Jordan et Thompson . 1951年11月駿河湾焼津沖桜蝦網漁獲物中から入手した1尾（上野政治氏採集）。全長 225 mm 口内と腸間膜は真黒色。体側及び頬は銀色で D. 基部に沿い僅に暗色（淡蒼薄墨色）、鰓蓋上に1暗色部を有する。P. は白く、先半薄墨色。P. の腋部と上縁とは墨色。吻と唇の前縁は暗色。D. の棘部に狭黒縁、D. 軟条部にも薄墨色を帯び、C. は大部分黒色、基部は淡い。V. と A. は白く、A. には薄墨色の小密斑を多少有する。虹彩は帯褐黄色。（以上冷凍のものによる）。魚雑、i, no. 6, p. 393 に追加発表のもの。

（52） **カケハシハタ**（タケアラ） *Epinephelus morrhua morrhua*（C. et V.）. 1947年1月15日福本正之君千本沖手繰網に入りしものを持参。幼魚で全長110mm. 虹彩黄金褐色。頭上から背方はオリーブ黒色、体側に至り淡オリーブ色となり、腹部は帯蒼白色。頭と体に蒼白帯があり、先づ眼の後方に 1，この下方に 2〔これは鰓蓋上にあつてそれを出でない〕、鰓蓋後端に 1小斑、D. の第1棘から第2，第3の各棘基部より始まる1帯は稍々半月形をなして眼の後方の第と第2斑の中間に向い、その中程迄達し、D. の第 10～11 棘に起る帯は P. 上方中央迄に延び、P. の内面にて蔽われる部には2斑があり、その上方のものは1小斑〔稍々菱形〕、下方のは稍々長味の繭（まゆ）形を呈する。D. 軟條部中央基底近くから生じる1帯は斜行して少し前方に突起を示しつつ下行し、腹方肛門上方に及ぶ。尾柄には2個の小斜帯があるが各々の下方は不判明に終る。A.の基

底中央から稍々前方に1小斑がある。是等の蒼白斑又は帯は何づれも濃褐色の比較的明かな縁を有する。鰓条及び上下顎は多少淡紅白色を帯びる。D. 棘部は蒼白帯部の外は真黒色、同軟条部は前方擬黒色、後方は淡シトロン黄色、基部は白い。C. は淡シトロン黄色で、後縁は円い。P. は淡黄色透明。V. も一層淡黄色。A. は淡シトロン黄色で、基部は灰白色である。（アミーバ、iii, nos. 1-2, p. 106 参照）。

（53） **シツポウフグ**（フウライフグ） *Sphoeroides hypselogenion* (Bleeker). 駿河湾では頗る稀種で志下1点（1937年8月）（植動、9巻5号 p.717参照）の外、1945年8月4日と12日に各1点を志下海岸に拾得した共に幼魚、測定すると次の通り。

年　月　日	全　長	体　長	D.	A.	P.
4. viii 1945	93	73.5	8	6	13
12. viii 1945	97.5	76.5	9	.....	15

第3図　シツポウフグ志下海岸打揚 Viii. 1945（著者原図）

虹彩は汚橙黄色。背面は帯黄暗褐色で斑はあるが殆ど正中線では不判明。眼下及び体側には擬白色円斑又は長斑（各斑の縁は鮮明でない）相当明瞭にあつて七宝模様の様にも見える。P. の後端辺から C. 基底に達する黄褐色の擬円斑の連続よりなる2縦帯がある。P. 基底より前方では同色が着色されているが、4～5 横帯となる。D., P. 及び A. 各鰭は白色、D. と P の各軟条には細黒縁があり、P. には多少黄味を帯びる。C. は暗色で斑より成る 5～7 の暗褐色横帯がある。体側後半部、尾柄上下面及び腮を除く体全部には微小棘が匿在する。

（54） **センニンフグ** *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin). 1951年8月4日千本水族館に只1尾

第4図　センニンフグ（著者原図）　全長凡 1500 mm 千本水族館飼育（viii. 1951）

が大水槽中に游泳して居り、目算全長凡そ 1500 mm 位あつた。背面は帯蒼淡褐色の地に黒褐色の鮮明な円点を散在する。〔体側にある銀白色の1縦帯は背上から見た為め認められない〕。此巨大種は寧ろ円筒形で長く、頭胴の形ボラに類似して見えた。背面に淡暗色の横帯9個位を認めた。

之れは稀種に属し、熱帯性のもので、東印、ニユウギニア、タヒチ、比群島、台湾、奄美大島、鹿児島及び伊豆下田で採集記録あるのみ。伊豆下田で採集の1例は全長 184 mm. の幼魚であつた（Brevoort, 1856）。Smith 教授（1949）の南阿魚類中の図版にも一致するが、鰭の色を異する。私は取あえず「魚雑」、i, no. 6, p. 393 に報告した。

（55）カワフグ（ヨリトフグ）*Liosaccus cutaneus* (Günther). 近頃無毒種であることが知られた著名のものである。1945年9月17日志下海岸打揚の1点を入手して以来度々観察された。頭上及び背面は淡帯蒼色、側面には淡蒼色を帯び腹は殆ど白く、僅に蒼色を帯びる。液浸後は頭上及び背面後部は暗色を呈する。頭上及び背面には細い隆起線の外に同様の線からなる小円斑少数を散在する。其他従来の記載に一致する。又1947年2月22日採集のものは背面深灰色、吻は淡灰色、P. 後方の体側に暗帯蒼色の大斑をなすが、背色に移行する。腹方は白色に淡蒼色を帯びる。D., A., P. は淡黄灰色、C. は同様で後縁少し灰黒色、下葉の先き擬白色。虹彩は黄銀色に褐色の半輪斑がある。又1945年9月30日桃郷の標本は頭上と背面後部とは液浸前に已に暗色の不規則の大斑を有した。体側面（腹を除く）には淡黄色光を有した。虹彩淡黄色。以上の如き個体変化が見られた。測定其他は次表の通りである。

産地	年月日	全長	D.	A.	P.	備考
志下	17. ix. 1945	171mm.	8	8	14	打揚
桃郷	30. ix. 1945	211	8	8	14	海上に死して浮ぶ
同上	6. x. 1945	225	…	…	…	打揚
志下	10. x. 1945	225	…	…	…	〃
〃	6. xii. 1945	…	…	…	…	同、目撃2点
〃	26. xii. 1945	245	…	…	…	打揚
〃	30. xii. 1945	215	…	…	…	〃
〃	〃 〃 〃	235	…	…	…	〃
〃	7. i. 1946	250	…	…	…	〃
馬込	4. ii. 1946	210	…	…	…	〃
志下	6. ii. 1946	250	…	…	…	〃
〃	22. ii. 1947	384	8	8	15	〃 最大
〃	3. ii. 1948	220	…	…	…	打揚

常に海岸に打揚のものが普通で網に入つたのは見たことがない。多くは海上ウネリあつて岸に波高いときに見る。又秋から冬に多く夏は見た例が未だない。（生物、1947, p.30 参照）。

（56）ユカタハゼ *Gobius otakii* (Jordan et Snyder). 静浦から私が報告したのは1930年7月1点（アミーバ、iii, no. 3, p.76, 1931）であり、其後1945年8月24日に志下の多少沖合の手繰網にイサギ稚魚、マアジ稚魚、カタクチ稚魚等と共に入つたもの僅に3点を得た。之は精査の結果珍種ユカタハゼと決定し得た。其特徴はヒメハゼ（普通種）と比較して明である。

新鮮色のものは未だ見られないが1夜越の此標品では地色は擬白色で背面は暗色、側面から腹面は白く、各上方鱗には暗色縁を有するので、背面から見たとき菱形の網目状を示している。頭側には大形鱗が鰓蓋にあつて体鱗と同大であるので頭側魚鱗のヒメハゼと直ちに区別される。体側の5暗色斑はユカタハゼでは黒褐色で頗る明瞭且つ 2—3 鱗に跨つた縦状斑点（長味の）となるが、ヒメハゼの方では鮮明度が弱く、多くは1鱗1斑（1～2鱗に跨るのもあるが）を示す。

C.の斑紋はヒメハゼでは中部上半に9～10個を有し、下半は無斑。然るにユカタハゼでは4～5の淡褐色帯状斑をなす点で異る。ユカタハゼの体側に不判明ながら暗橙色の微小擬円斑点があり、それらは側線上にある1縦列、側線上方に3縦列、側線下方に1縦列、計5縦列をなすことが著しい。C. は相当に黒い縁を示し、V. にも擬黒色を帯びる。P. は白く、基底上方に1黒斑がある。鱗列は25—27個でヒメハゼでは26～30個である。ユカタハゼの下顎角は淡黒色のV字斑をなしている。3点のユタカハゼの全長 45.5, 46.5, 48 mm.

(57) **ヤリヌメリ** *Calliurichthys doryssus* JORDAN et FOWLER. 1946年4月9日伊豆田方郡井田沖手繰網80尋で幼魚雌雄2点（全長 ♂94, ♀ 76.5 mm.）を得た。♂体色—背面は淡灰褐色の地に円斑その他網目状斑をなし暗灰色の約4広横帯があり、その縁は凹凸曲線で囲み、此横帯中に淡色小円輪斑が散在する。頭上から吻は暗褐色となり、鰓蓋に2—3の暗横帯があり又4～5個の淡蒼色点〔液浸後は消える〕が1縦列に並ぶ。体側には黒褐色擬円点5～6個が離れて1縦列をなし、各円点間と上方とに微小淡灰褐色点があり、腹面近くには10個程の灰黒色横短斑がある。腹面は白色。ID. は此標品ではI～III の順に短くなり凡べて糸状。最長棘先端は体長の約⅓の処迄達す。第4棘は幼の為めか頗る短く糸状とならない。ID. の膜は基部丈けにあり暗灰色で、糸状部には黒色と灰色との交互の微小斑をなす。第4棘の膜は灰黒色。IID.は淡色膜に約4斜列の暗褐色点列がある〔J., T. & S., 1913, fig. 通り〕。P. は淡色地に淡栗褐色の微小点密在する。V. は淡色地に 3～4 の灰黒色横斑あり先端近く灰黒色大斑となり、内に擬白円点があり、先端は白い。A. は白色で先端擬黒色縁を有す。C. は中央軟条数条は上不葉より可なり長く、淡色地で軟条は白く、それに6～7個の黒点があつて横列をなし、上方軟条は特に短くなり、斑点も微細となる。

♀幼—♂幼と同様であるが、ID. は棘が皆短かく糸状とならない。その前方は淡灰褐色、後方は黒色、その下方に1白円斑がある。頭側に蒼斑はない。C. も♂より著しく短かく、その斑点は黒くなく、暗栗褐色で、4点列あるのみ。下部軟条は少し灰色を帯びる。（動雑 61巻6号、174頁）

(58) **ホロヌメリ** *Callionymus virgis* JORDAN et FOWLER. 1946年3月19日～4月2日迄の間に志下手繰網にて15点、伊豆土肥沖手繰、100尋で少数（同年3月27日）について調査した（動雑、61巻6号、174頁）。

新鮮色—背面は半透的で淡オリーブ灰色、それに頭頂から尾柄迄に灰褐色の細い小円斑と半円形曲線とが散在する。吻端は少し擬黒色。頭上は鈍バラ色、頭側から体側には 7～8 個の黒色擬卵形斑が間隔を置いてあり、これの上方に灰褐色小斑列があり、又黒擬卵形斑の間及び体腹面に亘り3縦列の極めて不判明な淡色の灰黄色点列がある。D. 棘部の膜は幼魚の為めか J., T. & S. の図の様に高くなく、棘半か又は基部のみにあり，而して膜はオリーブ黄色で美しく、棘の基部⅓と膜外上端⅓とは黒色となる。膜内には白色の長横斑（形は一定しない）があり、先方に1白円点があるのは1尾丈けで他は之れを有しない〔J. T. & S. の図には多くかかれる〕これも幼の為めかと思う。IID. は棘部と同色で、色淡く、膜基部に黒褐色点と白点とが交互にあり、軟条には淡色と黒褐色小斑とが交互し、膜の上方にも小白円斑が各膜に1個宛あるが、後方のものにはない。P. は淡黄白色地に微小淡褐斑点を密布する。V.も同色に少量の同様小点があり、先方の縁が灰黒色で一寸目立つ。A.は白色で基底に辺縁近くとれに淡オリーブ黄色の卵形斑列がある。C.は開くと外縁円く、淡オリーブ黄色で、中部と上方の軟条に黒褐色斑があり、下方縁は灰黒色の1縦帯をなす。（以上は稚魚・幼魚共同様の点である）。

♀と思われる幼魚は上記記載と同様であるが、ID.には糸状棘はなく、棘は皆短かく、此鰭に1黒斑を有し、棘端僅かに膜外に出る。IID. は淡色で黄色点も白点もなく、軟条に微かに暗色斑

があるのみ。V. には黒縁がない。A. も白色で暗色点は極めて少量にある。其他部は♂と同様。

虹彩（♀♂）—淡黄オリーブ色、上方に灰褐色、内細輪は淡黄色。

此種の D. 棘部は ♂では非常に延長し、第2と第4棘とが著しく長く、C. に迄達し、両背鰭は鰭膜で基部を連続する。今回の幼魚・稚魚を詳細に調べると各個体で D. 棘の長さが各々一定していないことを知る。これは幼魚の為めかもしれない。以下測定と共に掲げる。産地はすべて志下沖

性	全　長	背鰭棘の長短の変化
♂	90mm.	II～III同長で最長C.に達す。Iは少し短、IVはIよりも著しく短
♂	82.5	I～IVが順次に短くなる。最長も尾柄に達せず。
♂	66.5	III 最長、I＝II＝IV. 最長は C. 基底に達す。
♂	64	I～III同長で最長、C. 基底迄達す。 IIIが次、IV 最短
♂	63	II～IV同長で最長、C. 基底に辛じて達す。Iが少し短
♂	60.5	II最長、I＝III，IV最短。最長も尾柄に達せず
♂ 稚	52	III＝IV 最長、次II、最短はI. 最長は C. 基底に達す。
♂ 稚	48	I最長で C. 基底に達す。IV次に長い、次II，最短III.
♂ 稚	41.5	II～IV同長、I最短。最長棘も背の中央迄
♂ 稚	40	II最長、尾柄迄も達せず，I，III，IVの順
♂ 稚	36.5	I＝III最長，尾柄迄も達せず、II＝IVで短

♀は全長 69，60，44.5，44.5mm の4例の内何づれも棘部は延長していない。

Résumé.

The part three of this article contains descriptions of life colors and some interesting notes on the fishes found in Suruga Bay. The interesting species are as follows :

Gymnothorax berndti (=*richardsi*?); very young stages (17.5–22.5mm.) of *Scombrops boöps*; *Sphoeroides hypselogenion*; *Lagocephalus sceleratus*; *Gobius otakii*; *Calliurichthys doryssus* and *Callionymus virgis*.

キンギヨ及ワカサギの卵の受精並に付活に伴う表層変化[1)]

山本時男

（名古屋大学理学部生物学教室）

Cortical changes in eggs of the goldfish (*Carassius auratus*) and the pond smelt (*Hypomesus olidus*) at the time of fertilization and activation

Toki-o YAMAMOTO

(Boil. Inst., Fac. Sci., Nagoya Univ., Nagoya)

キンギヨの卵の受精に関しては *Tchou*（朱洗）及 *Chen*（陳兆熙）('36) の研究がある。これは主として固定した材料についての研究であるが、受精の時に精子が動物極に入ると表層胞の内容が放出されるが、この変化は動物極に始り波状に進行して植物極で終ると言う重要な発見をされた。

筆者はメダカ及スナヤツメの受精並に人工的付活を生理学的に追究しつつある関係上、それらと比較のためキンギヨ（*Carassius auratus*）並にワカサギ（*Hypomesus olidus*）の卵の受精及付活の研究を試みた。キンギヨの品種はワキン、シユブンキン及デキン（ロクリン）を用いた。

キンギヨの研究上便宜を与えられた千葉県浦安の秋山彌三氏、名古屋の故増田冬輔氏及弥富の佐藤幸造氏並にワカサギの研究に便宜を与えられた上諏訪町渋崎の笠原浅吉氏等に感謝する。

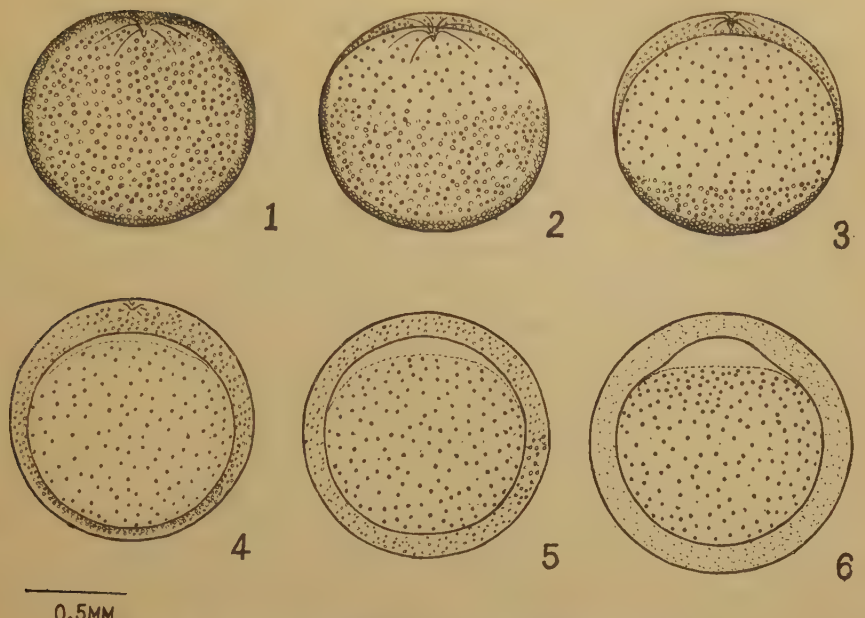
キンギヨの成熟卵の構造

キンギヨの成熟卵巣卵は偏球体で水平直径 1.18(1.16–1.20)mm で両極を結ぶ直径は僅かに短い。卵は厚さ約 8 ミクロンの粘着性の卵膜で蔽われている。動物極には卵門漏斗があり、その底の中央に卵門がある。又卵膜には卵門を中心として数個の放射状溝がある。卵膜の直下には厚さ 35–50 ミクロンの原形質の表層があり、この中に直径約 25 ミクロンの表層胞が充満している。表層原形質の内側は卵黄で卵黄粒と多数の小油球が含まれている。表層胞と小油球との区別は一見むづかしいが、前者は表層だけにあり且つ小油球よりも輝いていることによつて区別出来る。

キンギヨの卵の受精に伴う表層変化

受精すると朱・陳両氏の観察したように表層胞の内容が卵膜と卵表層の間に排出される。この変化は動物極に始り、波状に進行して植物極で終る（第 1 図）。表層胞の排出に伴つて卵膜の分離が起り囲卵腔が形成されるが、この変化も又動物極に始り植物極で終る。乾導法で媒精してから淡水に入れる場合又は淡水中で媒精する場合はこれ等の変化は約 5 分で完了する(20–22℃)。排出された表層胞の内容は淡水又は蒸溜水中ではかなりの時間の間不透明な粒子として囲卵腔中に存在する。この粒子は次第に溶解して 2–3 時間後には見えなくなる。所が受精直後の卵をほぼ等調なM/7.5リンゲル液に入れると囲卵腔中の粒子は見えなくなる。これを淡水又は蒸溜水の中に入れると粒子が再び見える様になる。しかしその輪郭は前よりはつきりしない。淡水とM/7.5 リンゲル液の屈折率は大差ないから、これは媒液の屈折率の差による変化とは見られな

1) 文部省科学研究費の援助による。



第 1 図　キンギヨの受精及び付活に伴う表層変化（淡水中）。
1 は未受精卵、白円は表層胞、黒円は小油球。

Cortical changes in the egg of the goldfish *Carassius auratus* at the time of fertilization and activation in fresh water.
1, unfertilized egg; white circles, cortical alveoli; black circles, oil droplets.

い。排出された表層胞の内容は淡水又は蒸溜水中ではゲル状となり、これが除々に解膠されて永い時間かかつてゾルになるが、リンゲル液中では直ちに解膠してゾル状となると考えられる。卵巣卵中の表層胞が透明であるのは塩類と共存している為と考えられる。

受精卵を４％のアラビヤゴム液に入れると接続的な卵膜の減縮が起るが、これを淡水又はリンゲル液に返すともとの球形となる。これはアラビヤゴムの様なコロイドは卵膜に不透過であり且つ４％のアラビヤゴムのコロイド滲透圧が囲卵腔内のコロイド滲透圧よりも大きい為に起る。囲卵腔の中には卵膜を透過しないコロイドがある為に卵膜は淡水やリンゲル液中でも球形を保つだけでなく張力を保つている。このコロイドは受精の時に表層胞から排出されたコロイドに外ならないと考えられる。卵膜の分離即ち囲卵腔の形成は排出されたコロイドの滲透圧及表層胞の排出による卵自身の容積の減縮による。表層変化の後に表層原形質は動物極に集積して原形質盤を形成する。

乾導法によつて媒精して後直ちにM/7.5リンゲル液に入れた場合又はリンゲル液中に成熟卵巣卵と精液を同時に入れて媒精しても受精及発生が起る。しかし表層変化は徐々に起り卵膜の分離が完了するに約20分を要する（20–22°C）。この場合は排出された表層胞の内容は直ちにゾル状となる。

キンギヨの卵の付活に伴う表層変化

キンギヨの成熟卵巣卵を淡水、蒸溜水又はほぼ等調なM/7.5リンゲル液に入れただけでも受精の場合と同様な表層変化が起る。即ち表層胞の波状排出とそれにつづく卵膜の分離が起る。淡水

又は蒸溜水中ではこれ等の表層変化が5分以内で完了するに反して、リンゲル液中では約20分を要する点も又受精の場合と同様である。又囲卵腔に排出された表層胞の内容も淡水又は蒸溜水ではかなりの時間の間不透明な粒子として存在するが、リンゲル液中では直ちに解膠して透明になる。表層変化の後に表層原形質が動物極に集積して原形質盤を形成することも又受精の場合と同様である。しかし正常な卵割は起らない。

多くの硬骨魚類の成熟卵巣卵はこれを淡水に入れただけで卵膜の分離の起ることは古くから知られたことである。筆者もワカサギ（*Hypomesus olidus*），ウグイ（*Tribolodon hakuensis*）及タモロコ（*Gnathopogon elongatus*）でも成熟卵巣卵が淡水に入れただけで卵膜分離が起るばかりでなく、M/7.5リンゲル液中でも卵膜分離の起ることを観察した。これは付活と考えられる。

キンギョの受精卵では受精後約2時間を経て4細胞期に達した頃から胚孔閉鎖迄卵黄球の表層原形質が律動収縮運動をなすが(山本'34)，未受精卵を淡水で付活した場合も又約2時間後からこの運動を行う。同様のことをKASANSKY ('34)はシスカギョ(*Esox lucius*)の卵で報告している。キンギョの場合では卵黄球の断片だけでもその表層原形質が収縮運動をなすことは興味深い。

メダカの卵では、蓚酸ソーダの様にカルシウムイオンを除去する溶液中では受精は起らない。又人工的付活も起り難くなる。従つてカルシウムイオンが受精及付活に重要な役割をなしている。

キンギョの成熟卵巣卵は M/7.5 Ca 欠除リンゲル液中でも表層変化が起る。又M/15クエン酸ソーダ液の中でも同様である。しかしM/11蓚酸ソーダ液の中では表層変化が抑制される。只少数の卵では少数の表層胞内容が排出されて小さな囲卵腔を形成することができる。M/11 蓚酸ソーダ液に入れてから30分以内にリンゲル液で数回洗滌すると典型的な表層変化が起つて卵膜が分離する。即ち蓚酸ソーダは可逆的に表層変化を抑制する。

成熟卵巣卵を水或はリンゲル液にふれさせないで湿室に置いた場合は表層変化が起らない。このことは卵巣卵内に自発的付活を抑制する物質の存在を暗示する。この抑制の除去が付活の刺激となると考えられる。

キンギョの未受精卵の淡水及リンゲル液に於ける受精能力

成熟卵巣卵は前述の様に淡水又はリンゲル液に入れただけで直ちに表層変化が起るが、これ等の卵が受精能力があるかどうかについて実験した。即ち卵巣卵を淡水及リンゲル液中に入れてから種々の時間の後にその液の中で媒精した。そして受精されたかどうかは発生が起るかどうかによつて判断した。その結果は第1表に示されている。浸液時間0のものは乾導法で受精したものを示す。

第　1　表

キンギョの成熟卵巣卵を淡水及リンゲル液に浸して後その液中で媒精した場合の受精率。ワキン。温度 20-22°C.

浸液時間（分）	淡水			M/7.5 リンゲル液		
	卵の数	受精卵の数	受精率 %	卵の数	受精卵の数	受精率 %
0	40	40	100	42	42	100
1	35	20	57	41	40	98
5	43	3	7	46	23	50
15	28	0	0	35	0	0
25	33	0	0	26	0	0

両液とも浸液時間の永い程受精率が減少するが、リンゲル液の方が淡水よりも受精率がよい。これはリンゲル液中では表層変化が遅く起ることに関係があるらしい。淡水中では約5分で表層変化が完了するのであるが、その時でも尚7%の卵が受精される。即ちキンギョの卵では表層変化が起きてからでも尚受精能力があり、表層変化の完了する頃迄精子が卵に入り得る。リンゲル液中では5分後では未だ表層変化が完了していないが、この時は50%の卵が受精能力がある。しかし15分後では両液とも受精されない。タモロコ（*Gnathopogon elongatus*）の成熟未受精卵もM/7.5リンゲル液中で卵膜分離が起るが、5分後に媒精しても約50%の卵が受精されて、正常な発生が起る。キンギョの場合に成熟卵が淡水に接してから5分後でも尚受精能力を有することは生態的に興味深い。キンギョでは雌を雄が追いかけて放卵と放精が行われるから多くの場合は卵と精子の接触は瞬間的に起るであろうが、そうでない場合でも放卵された卵は数分以内に精子に接すれば受精が起り得ることを示す。

ワカサギの成熟卵巣卵の構造

ワカサギの卵は多くの学者によつて研究された材料であるにも拘らず卵巣卵の構造や受精の時の表層変化は観察されていない。それは成熟卵巣卵を水の中に入れると2-3分で卵膜の分離が起る為である。

ワカサギの成熟卵巣卵は直径約 0.73mm で厚さ約13ミクロンの卵膜で蔽われている。卵膜は二枚の膜からなり、外膜は薄くして多くの微孔があり粘着性であるが内膜は厚くして粘着性がない。卵膜は動物極で深く凹状に窪み卵門漏斗を形成し、その中央に卵門がある。卵膜の内側に接して原形質の表層があり、この中に直径13-21 ミクロンの多数の表層胞が含まれている。表層原形質の厚さは動物極附近では、50μ,赤道部では26μで植物極ではこれよりも薄くなつている。表層原形質の内側は卵黄で、卵黄粒の外に直径 25-26μ の多数の小油球が含まれている。表層胞と小油球の屈折率の差が小さい為にその区別は困難であるが、表層胞は表層原形質にだけ存在する。受精及付活に伴う表層胞の変化を観察するには顕微鏡のレンズの焦点を卵の最大円周部の周辺に合せる必要がある。

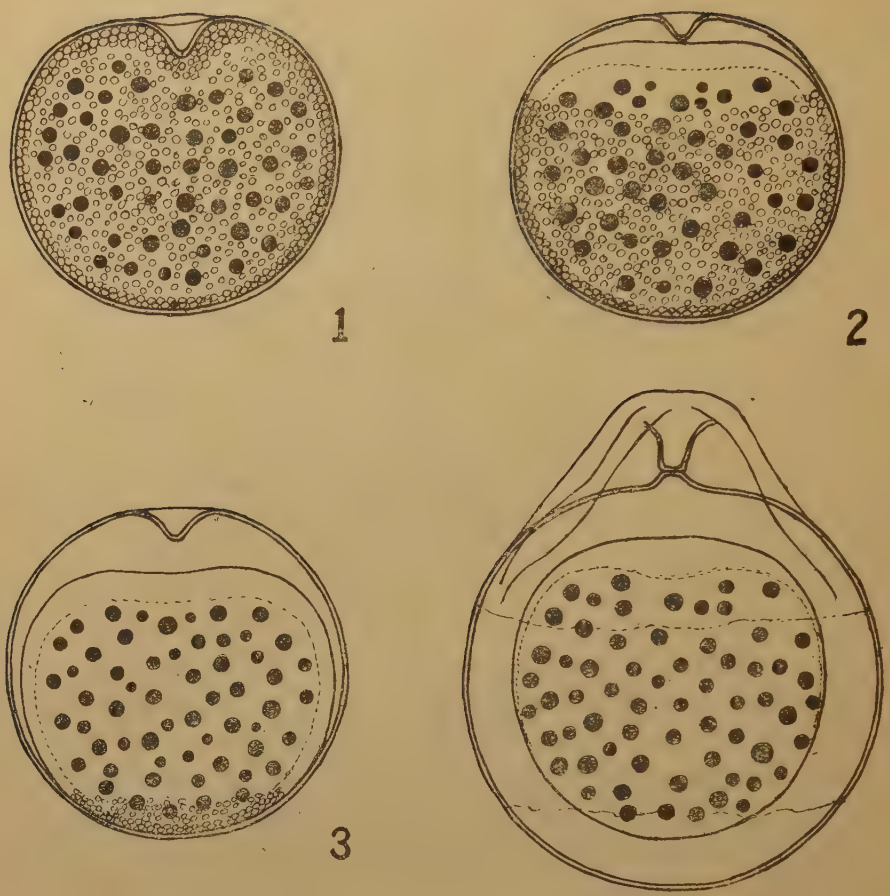
ワカサギの卵の受精に伴う表層変化

受精すると表層胞の潰崩が起るが、この変化は動物極に始り波状に進行して植物極で終る。これに伴つて卵膜の分離が起り囲卵腔を形成する。これ等の表層変化は2-3分で完了する。卵膜分離後の表層原形質には表層胞がなく透明である。表層胞が残つているかの様に見えるのは実は小油球である。（第2図）

この類の卵の特性として二枚の卵膜の中の外側の膜が植物半球で両極に直角な面で裂け目を生じ、次第に動物極の方え引張られて遂に卵門を中心として裏返しになつて固形物に附着する。卵門附近では両膜は融合している。この様な現象はCUNNINGHAM (1886) がキユリウオ (*Osmerus operlanus*) の卵について観察し、ワカサギでは北原(1895)が観察している。この時の卵膜の直径は0.93mmとなる。表層変化の後に表層原形質は次第に動物極に集積して原形質盤を形成する。

ワカサギの卵の付活に伴う表層変化並にその抑制

ワカサギの成熟卵巣卵を淡水に入れただけで卵膜の分離の起ることは北原（1895）が記載しているが、筆者の研究によると淡水だけでなく M/7.5 リンゲル液に入れても卵膜分離が起る。これ等の場合でも表層胞の潰崩が動物極から始り波状に進行して植物極で終る。その結果として卵膜の分離が起るのである。換言すれば受精の時の表層変化と同様である。



第 2 図　ワカサギの受精及び付活に伴う表層変化。
1 は未受精卵、白円は表層胞、黒円は小油球。
Cortical changes in the egg of the pond smelt (*Hypomesus olidus*) at the time of fertilization and activation.
1, unfertilized egg; white circles, cortical alveoli; black circles, oil droplets.

成熟卵巣卵の表層変化を抑制しようとして二三の実験をなした。成熟卵を M/11 蓚酸ソーダの中に入れると表層変化が抑制される。前述の成熟卵巣卵の構造はこの液の中で観察したものである。蓚酸ソーダ液に入れてから10分後に M/7.5 リンゲル液で数回洗滌すると100%(78/78)の卵が典型的表層変化をなす。又 30 分浸した後でもリンゲル液で洗滌すると71%(46/65)の卵が表層変化を示した。即ちM/11蓚酸ソーダ液中では表層変化が可逆的に抑制される。これは Caイオンが急激に除去される為に表層変化が抑制される為と考えられる。卵巣卵を水にふれさせないで湿室に置くと大部分の表層胞はそのままで止つている。只少数のものが潰崩して小さい囲卵腔が出来る。

考　　察

多くの硬骨魚類の成熟未受精卵は単に淡水に入れただけで卵膜の分離の起ることは古くから知られていたが、これを付活と考えた学者は殆んどなかつた。その理由は卵膜分離に先行する表層

変化の観察が困難である為であつた。実際多くの硬骨魚卵では成熟卵巣卵を淡水に入れると直ちに表層変化が始る為に成熟未受精卵の構造を観察することも困難である。筆者はM/11蓚酸ソーダ液中では表層変化が可逆的に抑制されることを利用してキンギョ及ワカサギの生きた成熟未受精卵の構造を知ることが出来た。

これ等の魚の成熟卵巣卵の表層原形質には油球とは別の表層胞があり、受精に於ける最初の変化は表層胞の潰崩が動物極に始り波状に進行して植物極で終ることである。この際表層胞の内容のコロイドが卵膜と表層原形質の間に排出されて、そのコロイド滲透圧による外部よりの吸水による卵膜の伸展と表層胞の内容の排出による卵自身の容積の減縮によつて囲卵腔が形成される。従つて卵膜の分離も又動物極に始り植物極で終る。

筆者（'39, '44）はメダカ及スナヤツメの受精及付活に伴う表層変化は精子又は人工的刺激によつて表層原形質に表層胞の潰崩を起す原因となる受精波が伝播し、これが為に表層胞が波状に潰崩してその内容のコロイドを排出して卵膜の分離が起ることを明かにしたが、キンギョ及ワカサギでも同様な連鎖反応によつて卵膜の分離が起ると考えられる。

SPEK（'33）は種々の淡水魚の卵について主として受卵後の両極性分化を研究したが、卵膜の分離については主として *Squalius cephalus* を材料として観察している。彼によると卵膜の分離は表層原形質中の外層の膨潤によるとし、小滴に変化した原形質が囲卵腔に出来ると記載している。これは表層胞の波状潰崩を観察しない為の誤りであつて、囲卵腔に出来る粒子は実は表層胞の内容であると思われる。マスに於ても成熟未受精卵が淡水中で卵膜分離の起ることは古くから知られていた。例えばBEHRENS (1898) が *Salmo irideus* に於て、RUNNSTRÖM ('20) が *Salmo salvelinus* に於て、MANERY & IRVING ('35) が *Salmo gairdneri* に於て観察しているが、これを付活とは考えなかつた。GRAY ('32) は *Salmo fario* の未受精卵を淡水に放置して卵膜の分離した卵について生理的研究を行つているが、これは実は付活卵であつて未受精卵とは大いに異なる状態であると思われる。サケ（*Oncorhynchus keta*）の卵については青木（'39, '40）によつて吸水現象が詳細に研究されたが、山本（喜）（'48）は淡水に入れて卵膜の分離したサケの卵に於ても受精卵の様に胚盤と卵黄の間に一種の膜の生じることに基いて、これを付活と認める様になつた。

メダカの成熟卵は等調リンゲル液中では一般に表層変化が起らず未受精の状態に止つて居るのに反してキンギョやワカサギではM/7.5 リンゲル中でも付活が起る点は非常に異る様であるがメダカの卵でもごく少数（5-6%）のものはリンゲル液中で自発的付活が起る。従つてメダカと本質的に異るものではない。メダカ卵の自発的付活はM/11蓚酸ソーダの中では0%で、M/15クエン酸ソーダ中では0.7%, M/7.5 Ca欠除リンゲン中では1.1%となる（山本'54）。キンギョ及ワカサギでもM/11蓚酸ソーダ中では付活が可逆的に抑制されるが、クエン酸ソーダやNaCl中では自発的付活が起る。これはクエン酸イオンは透過性が悪いと考えられ又NaCl液に卵を入れても卵に附着しているCaは直ちに除去されない為と考えられる。

リンゲル液中で自発的付活の起る理由は卵巣卵は卵巣中では抑制されて居り、抑制除去が付活の刺激となる為と考えられる。水にふれさせない卵巣卵では付活が起らないことは卵巣内に自発的付活を抑制する物質の存在を暗示している。これに関連してキンギョに於ては受精及付活による表層変化が淡水又は蒸溜水中の方がリンゲル液中よりも速く起ることは興味深い。即ち淡水又は蒸溜水中では5分で表層変化を完了するのにリンゲル液中では約20分を要する（20-22°C）. これは淡水又は蒸溜水中では抑制の除去が速かに起る為と考えられる。一般に成熟未受精卵は卵巣内では抑制状態にあり、リンゲル中に放置しても抑制が除去されてそれが或水準に達すると付活

が起ると考えられる。キンギョやワカサギではリンゲル液中でも100%の卵がその水準に達するが、メダカに於ては5-6%だけがその水準に達し、残りの卵では精子又は人工的刺激を更に加えないと興奮が成立しないと考えられる。

摘　要

（1）キンギョ及ワカサギの受精に於ては表層胞の内容が卵膜と表層原形質の間に排出されるが、この変化は動物極附近に始り波状に進行して植物極で終る。卵膜の分離は表層胞の内容に由来するコロイド滲透圧による。

（2）これ等の表層変化は成熟卵巣卵を淡水又は蒸溜水に入れても起る。これは付活と考えられる。又ほぼ等調のリンゲル液中でも起るが、その表層変化の速度は淡水の場合に比して遅い。

（3）成熟卵巣卵を水或はリンゲル液にふれさないで湿室に置くと表層変化が起らない。これは卵巣中では自発的付活が抑制されている為と考えられる。

（4）キンギョの成熟卵巣卵はほぼ等調Ca-の欠除リンゲル、クエン酸ソーダ液中でも表層変化が起るが、等調蓚酸ソーダ液中ではキンギョもワカサギでも表層変化が可逆的に抑制される。これは蓚酸ソーダによつてCaイオンが急激に除去される為と考えられる。

（5）キンギョの成熟未受精卵を淡水に入れて数分後即ち表層変化がほぼ完了した時に媒精しても精子は卵に入り得る。

後　記

この研究は1947年10月26日京都で開催の日本動物学会西部特別例会に於て講演したもので、その要旨は1948年の動物学雑誌第58巻65頁に掲載された。本稿はその頃まとめたものであるが、研究に多忙の為にそのまま放置されていた。その後山本（喜）、狩野、久佐、伊東などにより、サケ、ニシン、クロガシラガレイ、ウグイ、トミヨ、アユなどの卵に関する優秀な研究が発表されたが、本文に引用することが出来なかつたので、本研究に関連のあるものに○印を附して文献に載せるに止めた。

このたび我国魚類学の開拓者であられる田中茂穂先生の喜寿祝賀特集号発刊に際し、いささか祝意を表するため旧稿にわずかに筆をいれて投稿を急いだ（1954）。

文　献

Aoki, K. 1939: Ueber die Wasseraufnahmes der Lachseier. I. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ. (青木賡)　Ser. vi Zool., vii, 27.

—— 1940: Ueber die Wasseraufnahme der Lachseier. II. Der Einfluss der Ionen. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ. Ser. vi Zool. vii, 87.

Behrens, G. 1898: Die Reifung and Befruchtung des Forelleneies. Anat. Heft., x, 227.

Cunningham, J. T. 1886: On the mode of attachment of the ovum of *Osmerus operlanus*. Proc. Zool. Soc. 1886, 292.

Gray, J. 1932: The osmotic properties of the eggs of the trout (*Salmo fario*). Jour. Exp. Biol., ix, 277.

○伊藤鎮雄 1953: アユ卵の受精並びに発生に対する塩濃度の影響、動・雑, lxii, 222.

○Kanoh, Y. 1950: Ueber Wasseraufnahme und Aktivierung der Lachseier. I. Anno. Zool. Jap, xxiv, (狩野康比古)　13.

—— 1951: Ueber Wasseraufnahme and Aktivierung der Lachseier. II. Die Wirkung der hyperto-

nischen Salzloesung. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. vi (Zool.), x, 260.

○—— 1952：アユ卵の形態と二三の性質。魚類学雑誌、ii, 147.

○狩野康比古・伊東鎮雄 1953：ウグイ卵の表層変化・二極分化及び核動と媒液との関係。日本水産学会誌、xviii, 462.

Kasansky, W. J. 1934：Die parthenogenetische Entwicklung der Hechteier (*Esox lucius L.*) Zool. Anz., cvi, 161.

北原多作 1895：霞ケ浦の動物に就て。動・雑, viii, 120.

○Kusa, M. 1949：Hardening of the chorion of salmon egg. Cytologia, xv, 131.
（久佐守）

○—— 1953：On some properties of the cortical alveoli in the egg of the stickleback. Anno. Zool. Jap., xxvi, 138.

Manery, J. F. and Irving, L. 1935：Water changes in trout eggs at the time of laying. Jour. Cell. Comp. Physiol., v, 457.

Runnström, J. 1920：Ueber den osmotischen Druck and Membranfunktion bei den Lachsfischen. Act. Zool., I, 321.

Spek, J. 1933：Die bipolar Differenzierung des Protoplasmas des Teleosteer-Eies und ihre Entstehung. Protoplasma, xviii, 497.

Tchou, S. and Chen, C. H. 1936：Fertilization of goldfish. Contri. Inst. Zool. Nat. Acad. Peiping,
（朱洗）　（陳兆熙）　iii, 35.

Yamamoto, K. 1947：淡水に接した鮭卵の受精力減喪の機構に就て。水産孵化場試験報告、ii, 1.
（山本喜一郎）

—— 1948：鮭卵の人工付活に就て。科学、xviii, 131.

○　1949：クロガシラカレイの受精に及ぼす塩分の影響に就て。生物、iv, 46.

○—— 1951：Activation of the egg of the dog-salmon by water and the associated phenomena. Jour. Fac. Ser, Hokkaido Univ., Ser. vi (Zool.) x, 303.

Yamamoto, T. 1934：On the rhythmic movements of the egg of goldfish. Jour. Fac. Sci., Tokyo Imp.
（山本時男）　Univ., Sci. iv (Zool.), iii, 275.

—— 1939：Changes of the cortical layer of the egg of *Oryzias latipes* at the time of fertilization. Proc. Imp. Acad. (Tokyo), xv, 269.

—— 1939：Mechanism of membrane elevation in the egg of *Oryzias latipes* at the time of fertilization Proc. Imp. Acadi (Tokyo), xv, 272.

—— 1941：The change in volume of the fish egg at fertilization. Proc. Imp. Acad. (Tokyo), xvi, 482.

—— 1944：Physiological studies on fertilization and activation of fish eggs. I. Response of the cortical layer of the egg of *Oryzias latipes* to insemination and to artificial stimulations. Anno. Zool. Jap., xxii, 109.

—— 1944：Physiological studies on fertilization and activation of fish eggs II. The conduction of the "fertilization-wave" in the egg of *Oryzias latipes*. Anno, Zool. Jap., xxii, 126.

—— 1944：On the excitation-conduction gradient in the unfertilized egg of the lamprey, *Lampetra planeri*. Proc. Imp. Acad. (Tokxo), xx, 30.

—— 1954：Physiological studies on fertilization and activation of fish eggs. V. The role of calcium ions in activation of *Oryzias* eggs. Exptl. Cell Res., vi, 56.

Résumé

Numerous cortical alveoli are embedded in unfertilized eggs of the goldfish (*Carassius auratus*) and the pond smelt (*Hypomesus olidus*). The most prominent feature of cortical changes at the time of fertilization is a wave-like release of the

content of cortical alveoli into the interstice between the plasma membrane and the preexisting egg membrance. This change and the subsequent separation of the egg membrane begin at the animal pole and end at the vegetal pole. The separation of the egg membrane is due to a colloid osmotic pressure of the perivitelline fluid which is derived from cortical alveoli. Essentially similar cortical changes are induced when ripe unfertilized eggs are immersed in distillled water, fresh water or M/7.5 Ringer's solution which is nearly isotonic to eggs. This may be regarded as an activation. Time required for completion of cortical changes is dependent on salt concentration of media. In the egg of the goldfish, it requires about five minutes in distilled water or fresh water whereas it is twenty minutes in M/7.5 Ringer's solution (20–22°C). The same is true when inseminated (dry method) eggs are immersed in distilled water, fresh water or Ringer's solution. In distilled water or fresh water, released content of cortical alveoli remained as opaque granules in the perivitelline space for a considerable period of time. In Ringer's solution they soon disperse in the perivitelline space. No cortical changes of the unfertilized eggs take place when an isolated ovary is kept in a moist chamber. Auto-activation is inhibited in the ovary or in theovarian fluid. In the isotonic soluton of sodium oxalate (M/11) which precipitates Ca ions, cortical changes are reversibly inhibited. When unfertilized eggs of the goldfish are activated by immersing them in fresh water for five minutes and then inseminated in the solution, a few eggs are fertilized and developed into embryos. This shows that the sperm can enter the egg in which cortical changes are nearly completed.

Ichthyological Notes

New, Rare or Uncommon Fishes from Japanese Waters. V. Notes on the Rare Fishes of the Suborders *Stromateoidei* and *Tetragonuroidei* (Berg). By Tokiharu Abe

A. Icticus has priority over Papyrichthys. As kindly pointed out by Mrs. M. Grey (personal correspondence), *Icticus* Jordan and Thompson, 1914,* has priority over *Papyrichthys* Smith, 1934. By consulting old papers on the fishes formerly placed in the so-called *Nomeidae*, *Psenidae* or *Centrolophidae* it has become more and more corroborated that *Icticus ischanus* Jordan and Thompson may represent adult stages of *Icticus pellucidus* (Lütken). *Psenes* sp. described and figured by Franz (1910) may be *Icticus pellucidus*. It was collected at Misaki by Doflein. Recently Dr. I. Tomiyama has gathered some specimens of *pellucidus* at Misaki, and is publishing a report on them in the forthcoming volume 50 of "Fig. Descr. Fish. Japan," of which he is one of the collaborators.

It may be added here that the posterior part of the pharynx in the specimen of *ischanus* taken in Tokyo Bay on July 13, 1953 (Abe '54, p. 93, foot-note), has a pair of compressed lateral sacs resembling those of *Nomeus albula* (*v. infra*). The internal plications of the sacs bear slender teeth as in *Nomeus*.

(*continued to p. 178*)

* They placed *Icticus* in the family *Icosteidae*, which, according to Berg, 1940, represent the order *Icosteiformes*. Suborders *Stromateoidei* and *Tetragonuroidei* belong to the order *Perciformes*.

メダカの臀鰭軟條数の変異に関する研究

II. 鰭條数についての交配実験

江　上　信　雄

（東京大学理学部動物学教室）

Studies on the variation of the number of the anal fin-rays in *Oryzias latipes*

II. Cross experiments

Nobuo Egami

(Zool. Inst., Fac. Sci,, Tokyo Univ.)

魚類分類学において鰭条数とその変異性は必ず問題とされる形質であるが、遺伝的分析はあまり行われていない。古く Schmidt (1919) が *Lebistes* を用いて背鰭の条数の多いものと少いものを選択淘汰すると夫々淘汰の効果がみられることを報告し、最近では Svärdson (1945) が同じく *Lebistes* の背鰭並に臀鰭について淘汰の実験を行い、やはり僅かではあるが淘汰が有効であるから遺伝性をもつ形質であつて、Mather (1941) 等のいわゆる polygenic system の支配下にあるものとのべている。この他にコイについては Golovinskaya (1940) が同一の遺伝子が鰭条数や鱗数や鰓耙などに対して多面的に作用することを指摘している。しかし *Lebistes* では背鰭・臀鰭ともに鰭条数が少いため変異の中が狭く、かつ単なる淘汰の実験であつて結論も明確でない。

筆者はメダカ臀鰭の鰭条上に出現する雄の第2次性徴に関する実験に際し、条数の変異に興味を感じ、1949年以来その条数を目標として交配実験を行つた。しかるに1652年病気のため、その年度の交配計画は mass culture によつて子孫を得た一部を除いて失敗した上、淘汰した系統の大部分を失つたため、一時中絶を余儀なくされた。そこで今回既に、1950, 1951年度に予報したものを含めて従来までに得た結果を発表する。

本研究は岡田要教授のもとで行われた。常日頃御指導御鞭撻をいただく先生に対して厚く御礼申し上げる。秋田地方の材料の採集には、秋田大学学芸学部生物学教室の方々特に内田ハチ氏の御世話になつた。

実験方法並に結果

以下のべる実験結果の大部分は、雌雄各1個体を一つのシャーレー中に入れて (pair culture) 交配させて得られた卵を屋上においた大型の水蓮鉢に入れて発育させたものである。（メダカは体外受精をするから、用いた雌の非処女性は問題にならない）。また最後にのべた野生メダカの実験では、大きな水槽中に mass culture してある個体が産んだ沢山の卵塊を上記水蓮鉢に移し、略々同一条件下で飼育した。各々の水蓮鉢中の温度其の他の条件は厳密に同様ではないけれども、各実験区毎に同じ季節に採卵したからそれほど大きな環境的差があるとは考えられない。

このようにして発育させ孵化后2ケ月足らずで条数の算定をはじめた。その時までには実は多数の稚魚が死滅するがそれらの数は調べてない。以下記載を簡略にするため、臀鰭軟条数をAで示し、交配実験の番号は後に整理して一聯番号をつけ直したものを〇の中に示すことにした。

(A)　ヒメダカによる淘汰実験

東京大学理学部動物学教室の岡田要教授のところで飼育が続けられ、実験室的に繁殖したヒメダカと、毎年新しく実験用に購入したヒメダカとの混在した一群について、1949年条数を調査して次の結果を得た。

① *red* (mass) (1949)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	1	6	47	80	58	11	2	0	205	19.11±0.070	1.00±0.049

(以下 S. は個体数合計、M. は条数平均、S. D. は標準偏差を示す)

これらのうちから A の少いもの及び多いものについて淘汰することにし、得た系統を夫々 L, H とした。先ず少いものとして、A_{16}(♀)×A_{17}(♂), A_{17}(♀)×A_{17}(♂), A_{18}(♀)×A_{17}(♂) と 3 組の交配をした。ところが前 2 者は多数の子孫を得ることができず、結局最後の 1 組だけが下の結果を得た。

② r. L A_{18}(♀)×A_{17}(♂) (1950)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	2	16	22	9	0	0	0	0	49	17.89±0.124	0.87±0.088

即ち A の平均値は低下した。

逆に A の多い方としては、A_{22}(♀)×A_{22}(♂) 及び A_{21}(♀)×A_{21}(♂) の 2 組をつくつたが前者は産卵以前に雄が死亡したので後者についてだけ F_1 を得た。結果は次に示す。

③ r. H A_{21}(♀)×A_{21}(♂) (1950)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	0	0	0	0	7	19	10	3	39	21.24±0.133	0.83±0.094

この場合も淘汰の影響は極めて顕著であつた。以上の結果に力を得てさらに実験を進めた。L のうちから A の少いもの同志を選んで交配したもの (LL) を ④, L のうちから A の多いものを交配したもの (LH) を ⑤ として結果をまとめて示す。

④ r. LL A_{16}(♀)×A_{17}(♂) (1951)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	2	16	9	1	0	0	0	0	28	17.32±0.125	0.66±0.088

⑤ r. LH A_{19}(♀)×A_{19}(♂) (1951)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	18.67	——

このうち ⑤ は個体数不足で何ともいえないが、④をみると、Aの少い方向に対しての淘汰の効果はさらに進んでいるけれども、F_1 に際してみられたほど著るしくはない。

一方 ③ によつて行われた A の多い方向に対する淘汰をくりかえし、H のうちから A の多いもの同志を交配させた。これは A_{23}(♀)×A_{22}(♂) と A_{22}(♀)×A_{22}(♂) の 2 組を行い前者のみ子孫を得た。⑦ がこれである。③ のうち A の少いもの同志を交配したのが⑥である。

⑥ r. HL A_{20}(♀)×A_{20}(♂) (1951)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	0	0	0	0	3	19	6	3	31	21.29±0.137	0.77×0.098

⑦ r. HH A_{23}(♀)×A_{22}(♂) (1951)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	0	0	0	0	0	13	8	3	24	21.58±0.143	0.70±0.100

つぎに上述の L, H のうちから 1 個体宛をとつて交配したものは次の結果を得た。

⑧ r. L×H A_{17}(♀)×A_{22}(♂) (1951)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	0	1	3	24	14	1	0	0	43	19.26±0.109	0.72±0.078

このように A の値は中間を呈したけれども標準偏差はさほど大きくなかつた。
以上 ①～⑧ に至る交配結果を第1図に模式的に示した。

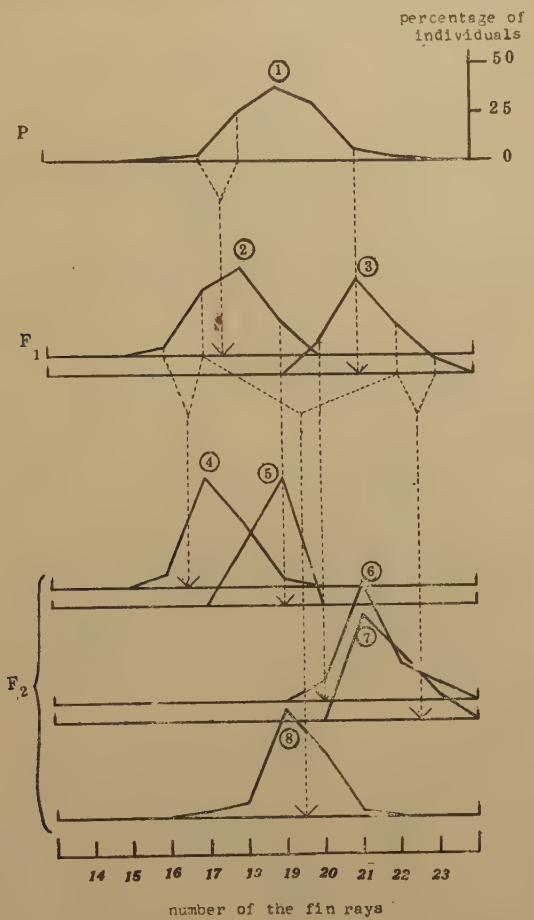


Fig. 1 Variations in selected strains (red variety)
① original population of red variety, ② L, ③ H,
④ LL, ⑤ LH, ⑥ HL, ⑦ HH, ⑧ L×H.

(B) 突然変異 *fused* を用いた交配実験

fused というのは会田 (1930) が得た潜性突然変異で、メダカの全体にわたつて脊椎骨に癒合がおこり、そのため体高は変らぬけれども体長が短かい形質である。この突然変異体においてはAが少い。東大動物学教室で飼育しているこの系統についてのAの観察結果は次の通りであつた。

⑨ *fused* (mass)　　(1950)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
3	7	16	2	0	0	0	0	0	0	28	15.61±0.145	0.77±0.103

いまこれと先に得た、L, H 系統に属する個体との支配結果を示す。この実験に際しても死亡により結果不明のものもあつたが、H のうち A の少い A_{20} (♀) と⑨のうちモードの A をもつ A_{16} (♂) との子は次の結果を示した。

⑩ r. f.　　H×f　　A_{20}(♀)×A_{18}(♂)　　(1951)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	0	2	7	25	10	0	0	0	44	18.98±0.112	0.75±0.080

また ⑨ のうち A_{16} (♀) と L のうちモードの A をもつ A_{18} (♂) との間では

⑪ r. f.　　f×L　　A_{16}(♀)×A_{18}(♂)　　(1951)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	0	3	12	16	5	0	0	0	36	18.64±0.126	0.76±0.105

上の様な子を生じた。これらの結果は *fused* という遺伝子が潜性であるとして説明できるが、特に後者即ち ⑪ において F_1 の A の値の平均が両親のいずれよりも大きいことは著しい結果である。第2図は、⑨, ⑩, ⑪ の各交配結果を説明する模式図である。

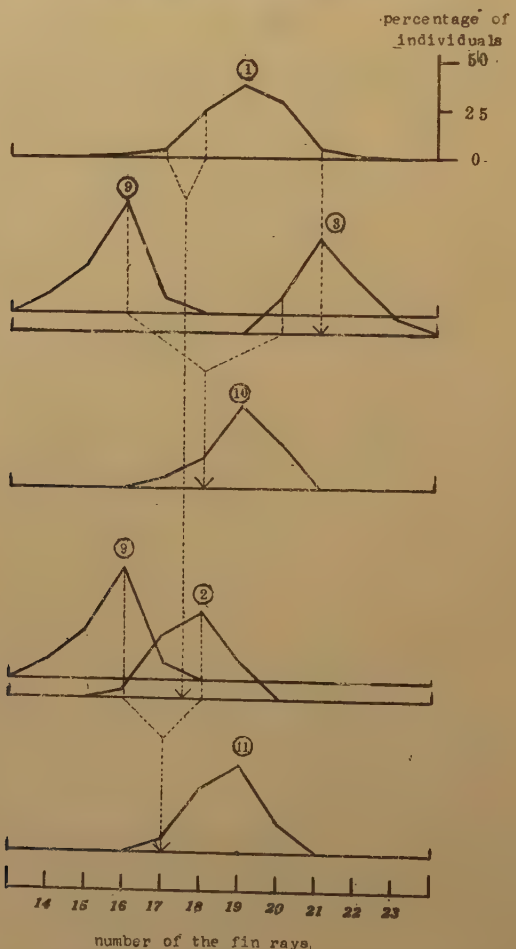


Fig. 2　Variations in the mutant "*fused*", "*fused*"×H or "*fused*"×L
① original "red", ② L, ③ H, ⑨ "*fused*," ⑩ "*fused*"×H, ⑪ "*fused*"×L.

(C)　埼玉・秋田産野生メダカの次代

筆者は各地産野生メダカの A の値が地域的に異ることを知つたので、これが主として発育地の環境条件の差にもとずくものか、遺伝的なものかを知るため実験した。この場合にも各地産の個体の間や、上述のヒメダカ L, H 系統との pair culture を行つたけれども、いずれも子を成

育させることに失敗したので、埼玉県浦和市近郊で得た集団と、秋田市近郊で採集した集団の mass culture によつて得た卵を夫々同一条件下で飼育して得られた次代の Aを記す。⑫は埼玉産の集団 Sa, ⑬ はその次代 Sa,' ⑭ は秋田産の集団 Ak, ⑮ はその次代 Ak' である。

⑫ wild Sa (mass)　　(1951)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	0	4	17	21	2	0	0	0	44	18.41±0.114	0.76±0.081

⑬ wild Sa' (mass)　　(1952)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	0	0	9	15	2	0	0	0	26	18.73±0.135	0.69±0.096

⑭ wild Ak (mass)　　(1951)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	1	13	15	0	0	0	0	0	29	17.48±0.105	0.57±0.075

⑮ wild Ak' (mass)　　(1952)

A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	S.	M.	S. D.
0	0	2	8	4	0	0	0	0	0	14	17.14±0.179	0.67±0.126

野生集団では埼玉産のものが秋田産のものより A の値が大きいが、同一条件下で卵から飼育した次代にもこの傾向は見られた。第3図に結果を度数分布多角形を用いて示す。

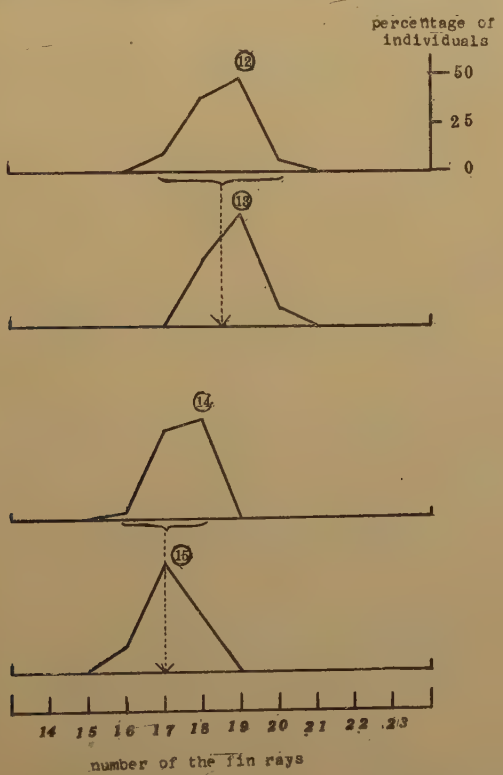


Fig. 3　Variations in wild populations and their next generations
⑫ collected in Saitama, ⑭ at Akita; ⑬, ⑮ offsprings of ⑫, ⑬ respectively.

考 察

以上の実験結果について考察する。

ヒメダカを用いて個体淘汰法によつて、鰭条数の多少に対する淘汰を行えば、その多い方向に対しても（H），少い方向に対しても（L），第1代目に甚だ有効であることが統計学的に証明できる。しかし淘汰をくりかえした第2代目には効果が著るしく減少した。これは淘汰した L, H のうちから夫々条数の多いものと少いもの同志を交配させた ④, ⑤, ⑥, ⑦ の実験結果を比較することによつてわかる。しかしこの1回の交配実験だけからはこのようなことが事実として正しいのか又は単なる偶然の機会に得られたことであるかは不明であり、たとえ事実としても、最初に取扱つた集団が少数の純系の集合体であつたためか否かは論ずることができない。従つて条数に関係する遺伝子が比較的少いためであるかどうかは予想すらできない。標準偏差をみると淘汰前の集団 ① では大きく、pair culture によつて淘汰したものでは小さかつたけれども、この差は統計学的にまだ無意味なものにすぎない。系統 L と H との交雑では中間の A の値を示した。以上の結果は多くの生物の数量的形質について試みられた結果と一致しており、明らかに鰭条数は遺伝性の形質で恐らく MATHER (1941) のいう polygene の支配下にあるものといつて間違いないものと思われる。

SVÄRDSON は *Lebistes* について鰭条数の極端に多いものや少いものは生活力弱く、これらを淘汰しようとすると姙性が低下することをみて、この事実は MATHER 等が *Drosophila* の剛毛数淘汰の実験によつて説明したように、染色体中に平衡を保つて存在していた生活力・姙性等を支配する遺伝子が染色体の交叉などの結果平衡を破られたものと予想している。今回の実験に際しても、H や L の系統をつくる際 L については、$A_{16}\times A_{17}$, $A_{17}\times A_{17}$ が成功せず $A_{18}\times A_{17}$ だけが成功したことや、H についても $A_{22}\times A_{22}$ が不成功に終り、$A_{21}\times A_{21}$ が成功したことの外に、A_{16}, A_{23} をもつヒメダカの死亡する例を観察したから Svärdson の場合に似ているけれどもこれだけのことから上掲の *Drosophila* の場合のようなことはいえないと思う。

つぎに *fused* という潜性遺伝子は魚の体長を短かくするがその作用が結果として A の値にも影響を及ぼしている。⑩, ⑪ の結果からこの突然変異は完全な潜性であることがわかる。特に⑪では L の中からとつた A_{18} 個体と *fused* の中の A_{16} のものを交配して平均 A=18.64 を得ており、両親のいずれよりAの多い子を生じた。この事実は *fused* の population ではヒメダカで問題とした条数に関する polygene については全く淘汰が行われていないため、これと L を交配することにより polygene の方の淘汰は逆行し、一方 *fused* 遺伝子は潜性であるため表面に作用があらわれなかつたためと考えれば明快に説明できる。即ち *fused* 遺伝子は polygene とは別なものであることがわかる。あたかも *Drosophila* の腹部剛毛について MATHER が指摘した polygene と major gene の関係のようなものであると云えよう。

最後に前報において条数が地理的変異を示すことをのべた。これは野生のメダカそのものについての観察にすぎないから、変異の原因が魚群のもつ遺伝子構成の差異にあるか発育地の環境要因の不同にあるかは明らかでない。条数に対する環境の影響は SCHMIDT (1919) が *Lebistes* について低温が条数を少くすることを報告した後、数々の論議がある（この問題については後報の予定）。一方これが遺伝的形質であることは今回の実験で明らかである。そこで地方変異のうちどれだけの部分が環境の影響によるものであり、どれだけが遺伝性のものであるかを明かにする

必要がある。今回は単にAの多いものとして埼玉産、少いものとして秋田産のものを用いて、それらの集団から生じた次代を比較するにとどまつたけれども、その差の大部分が遺伝的差異によることが確からしくなつた。即ち各々のAの値：

$$A_{Sa} = 18.41 \pm 0.114$$
$$A_{Sa'} = 18.73 \pm 0.135$$
$$A_{Ak} = 17.48 \pm 0.105$$
$$A_{Ak'} = 17.14 \pm 0.179$$

を比較すると、Sa, Sa' 及び Ak, Ak' 間では A の値に有意な差がないのにかかわらず、Sa, Ak ; Sa, Ak; Sa', Ak ; Sa', Ak' の夫々の間の差は有意義であるからである。但しこの子孫を生じた親個体が不明であるから、この問題については更に pair culture による実験をくりかえす必要がある。けれども前報の様に地理的変異の傾向とその地域の環境条件との間には相関関係が認められず、主として水域が連続性であるか隔離性かによつて地理的変異がみられたことと、今回の結果とを合わせ考えると、やはり遺伝子構成の差が地理的変異の主因であるように思われる。

要　　約

メダカの臀鰭軟条数を目標として交配実験を行い次の結論を得た。

（1） 軟条数は明瞭に遺伝性をもつ形質で、polygene system の支配をうけるともの思われる。

（2） 突然変異 *fused* は体長が短かくなる形質で同時に軟条数が著るしく減少する。これは上記 polygene とは全く別な major gene にもとずくものである。

（3） 条数にみられる地理的変異は棲息地の環境よりも遺伝子構成の差異によつておこるものと思われる。

文　　献

Aida, T. 1930: Further genetical studies of *Aplocheilus latipes*. Genetics, xv, 1–16.

江上信雄 1950: メダカ臀鰭の鰭条数の遺伝（予報）。遺伝雑、xxv, 252.

—— 1951: メダカ臀鰭の鰭条数に関する遺伝的環境的諸要因（日本動物学会関東支部講演）。

—— 1953: メダカの臀鰭軟条数の変異に関する研究 I. 日本各地産野生メダカの軟条数の変異。魚雑、iii, pp 33–35, 87–89.

Golovinskaya, K. 1940: Pleiotropic effect of scale genes in carp. C. R. Acad. Sci. URSS. N. xxviii, 553 - 536.

Mather, K. 1941: Variation and selection of polygenic characters. Jour. Genetics, xxxxi, 159 - 193.

Schmidt, J. 1919: Race-undersøgelser. III. Experimentelle konstans- og arvelighedsundersøgelser med *Lebistes reticulatus*. Regan. Medd. fra Carlsbery Lab. Kjøbemhavn, v, 1 - 7.

Svärdson, G. 1945: Polygenic inheritance in *Lebistes*. Arkiv för Zoologi, xxxvi (1) A (6) 1 - 9.

Résumé

Studies on the variation of the number of the anal fin-rays in *Oryzias latipes*
II. Cross experiments

(1) Some cross experiments were made to explain the inheritance of the number of rays in anal fin in *Oryzias latipes*.

(2) The effect of selection was observed in the first two selective generations. The inheritance of the chracter seems to follow the scheme of polygenes.

(3) The number of the rays is also subject to a drastic change by a major recessive gene, "*fused*."

(*continued from p. 170*)

B. A record of Nomeus albula from Hachijo Island. Mrs. T. SHIGETA, Hachijo Branch Station, Tokai Regional Fisheries Research Laboratory, has purchased a fresh example of *Nomeus albula* (MEUSCHEN) on April 29, 1954, from a fisherman at Hachijo Island, and sent it to the writer along with adult and young examples of *Cypselurus pinnatibarbatus japonicus* (FRANZ), *Danichthys* sp. and a few other fishes. Although there have been a few records of this famous fish from Japanese waters (UCHIDA, 1930; SAKAMOTO, 1931; KATŌ, 1933; KURODA, 1939) the present writer has examined the fish for the first time because of its scarcity there. The present specimen measures 100 mm in total length, 79 mm in fork length and 71 mm in standard length.

D. XII, 27; A. *ca.* 28; P. *ca.* 24 (left), *ca.* 23 (right); V. I 5. Gill-rakers 7/1/*ca.* 16 (left), 7/1/16 (right); pseudobranchiae well developed. The pectoral fin is long, longer than the ventral fin; the length of thc former is 18.8 mm, and the length of the latter is 17.5 mm. The tongue is very wide, concave dorsally, and has a notch at its anterior margin. The teeth of the upper jaw are canines of moderate size, and arranged in a single row. The teeth of the lower jaw are mostly covered proximally by a semitransparent continuous membrane. The palatines and vomer bear a few teeth of moderate size. The posterior part of the pharynx has a pair of hard lateral sacs, each of which, when seen from below, resembles the abdomen of a coiled insect larva, or light-colored isopod. There are weak teeth on the inside of the sac. The coloration is much nearer to the figure given by GOODE and BEAN than to that of HERRE and HERALD. In the buccal cavity is found an egg measuring *ca.* 2 mm in diameter, which is probably of *Cypselurus pinnatibarbatus japonicus* (FRANZ) or *Danichthys* sp.

References

The publications cited by SAKAMOTO (1931) have been omitted.

BERG, L. S. 1940 (1947). Classification of fishes, both recent and fossil. Trav. Inst. Zool. Acad. Sci. URSS, v, no. 2, pp. 87–517.

HERRE, A. W. and HERALD, E. S. 1951. Noteworthy additions to the Phlipine fauna with descriptions of a new genus and spiecies. Philip. Journ. Sci., lxxix, no. 3, pp. 309–340.

JORDAN, D. S. A cllasification of fishes including families and genera as far as known. Stanford Univ. Publ. Univ. ser., Biol. Sci., iii, no. 2, pp. 77–243+x pp.

KAMOHARA, T. 1941 (1940). Scombroidei. In Fauna nipponica, xv, fasc. ii, no. 5. 8+225 pp. In Japanese. Tokyo.

(*continued to. p. 192*)

Difference of Frequency of Transfer Between Several Types of Fishes in Underwater Fence Net Model Experiment*

Yoshio HIYAMA, Masakazu YAO and Keikichi KONDO

(Fisheries Inst., Fac. of Agr., Tokyo Univ.)

INTRODUCTION

In the series of experiment, we have done and doing, to see the fish behavior toward various sorts of characters of fishing nets, scince these are a sort of model experiments in tank, we should select the fish species to use as to be small size proportional to that of the model net and as to alive actively through out the period of experiments.

Moreover, as the actual commercial fishing net is usually deviced so as to catch a certain kind of fish mainly, in model experiments we should select a minuature fish which can fairly represent the habit of it.

On the other hand, so various kinds of fish have so various peculiarities according to the range of living and habit of swimming, and about it also we are adding more knowlege in recent days by ultra sonic fish locater and others.

Set nets, including pound net and others, a group of fishing net kinds usually called "Teichi-ami" here, having long fence net or leader attached to the pocket or box, can catch any sort of fish which pass through the area where the net is set, though main turget is some particular fish.

In the course of studies on the screening effect of fence net, usually using "medaka", *Aplocheilus* (*Oryzias*) *latipes*, the common rice paddy minnow, as the minuature fish for model experiments, we became to anxious that if other fish species which has other sort of habit is used what result would be obtained. And we thought such a knowlege would adds some to the deductive interpretaion of the result of this sort of model experiment.

The fence net or leader of set nets is usually spread out from the bottom up to the surface of water, however the screening effect of it would differs according to the fish kind in various parts of the net, if it is considered to be devided according to the stratum in depth of water. Especially, in recent years, set net is deviced to sink below the water surface to avoid the rough wave of the surface caused by stormy weather, so fence net, as a part of it, also has possibility to be set underwater, having its float line or cork line beneath the water surface.

Therefore, in the following experiments in tank, as the under water fence net a

* 文部省科学研究費「漁網の研究」の一部による。

nylon film (opaque) of various hights was set at the middle of the tank, and the passing rate was observed about several kinds of fish having different habit of living.

The first serries of the experiments was done by the hand of Keikichi KONDO, (Research student) and the latter part was done by Masakazu YAO (now a member of Tohoku Region Fisheries Research Institute) as a graduation thesis when he was a student, and the plan and the compilation was made by Yoshio HIYAMA.

DIFFERENCE BETWEEN SURFACE DWELLER, MIDDLE LAYER DWELLER AND BOTTOM DWELLER

The fish kinds selected for this first part of the experiment are (1) *Aplocheilus latipes*, the common rice pady minnow (Medaka), as a representative of the surface dwellers, (2) *Acheilognathus lanceolate* the common Japanese bitteling (Yari-tanago), as a representative of the middle layer dwellers, (3) *Misgurumus anguilicaudatus*, the common Japanese loach (Dojo , as a representative of the bottom dwellers. These all three are small fresh water fishes of strong living.

The tank we used through out these experiments are wooden, 22 cm deep, 72 cm long, and 52 cm wide, painted white inside.

At the middle of the length of the tank a septum made of white opaque nylon film of under mentioned heights is fitted in, and this was filled by water always 20 cm deep.

For each three species of fish, the height of the septum in the tank was deviced to very according to their swimming stratum. The height of the septum when the rice paddy minnow was used was 15 and 18cm; when the bitteling was used it was 14, 16, and 18 cm; when the loach was used, it was 5, 10, and 15 cm.

The passing rate, here we want to compare the difference of which with each other fish kind and with each height of the septum, was obtained as an accumulated total figure of the frequency that the fishes pass over the septum, in both directions eithr to and from the room where they originally liberated, throughout ten minutes, though it was counted and recorded at every minute. And, this figure was called as "frequency of the transfer" in this paper.

As the index which can express the degree of difficulty or easiness of the passing through the septum for fishes experimented, there were already several ways reported, to enumerate it from the records obtained by counting the frequency of passing in every minute. HIYAMA and MURATA (1948) compared the three different indications with each other, and OKA (1948) and HIYAMA (1952) used the another indication. These methods of indication should be selected considering the purpose of the experiment, and here the method we adopted is very near to "the frequency of transfer" that KUSAKA (1952) used.

The reason why we limited the duration of the time of this experiment within ten minutes is nothing but to avoid the change of value caused by the fact that the fish would tire or accustom to the special conditions of the experiment, as already known

through the preceding experiments reported.

As already stated in our preceding papers, the different values of passing rate would be obtained according to how and when the counting of the passing start in the experiment. We tried a comparison of several methods however, here just to see the difference of passing rate between three fish species and several heights of the septum, an uniform way is used throughout whole series of the experiment. That is:— taking ten indeviduals of fish from the reserve tank, liberate them quitely in to the experiment tank, where already the septum was prepared, and after two minutes passed since then, the counting of the number of fish passing the septum starts.

The series of the experiments were carried on from April 24th to July 1st of 1952 inside of our laboratory in Tokyo University by KONDO. During this period, as the room temperature getting high, that of water in experiment tank also varied from 18.4 to 25.6° C., and the activity of locomotion of the fish also gradually become higher in the end of the period. About the variation of the passing rate caused by the difference of the water temperature an analysis would be made in the later chapter. And here, just to see the difference of the passing rate against various height of the septum, no influence it has upon the analysis of the results, because for each set of experiment, numbered in Table 1., a combination of various heights of the septum was made, starting 0 cm high (i. e. no septum was fitted in).

The results obtained were tabulated in Table 1, here inserted.

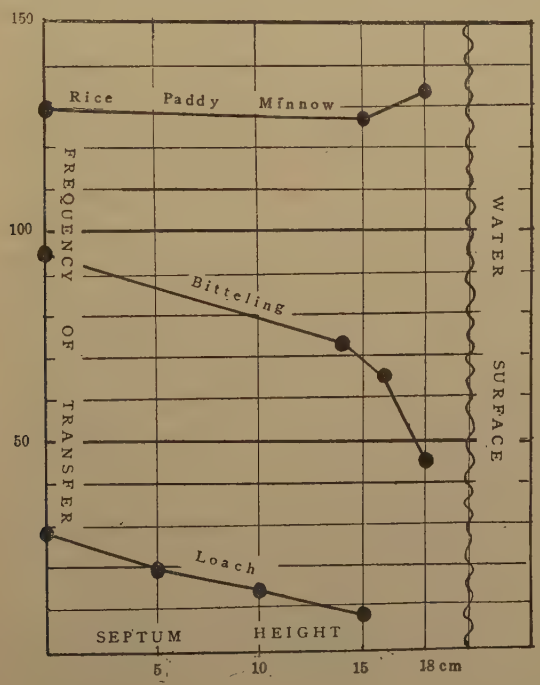


Fig. 1. Frequency of transfer of three fish species in presence of under water septum of various heights.

Table 1. Frequency of transfer of three fish species in presence of various heights of the septum.

Rice Paddy Minnow							Bitteling							Loach						
Septum height (cm)			0	14	16	18	Septum height (cm)			0	15	18		Septum height (cm)			0	5	10	15
Date	Time	Water temp.	Freq. Trans.				Date	Time	Water temp.	Freq. Trans.				Date	Time	Water temp.	Freq. Trans.			
V- 2	pm 2.00	18.7	85	77	70	55	VI- 3	am 9.30	18.6	60	55	88		VI-26	am 10.00	20.7	52	30	20	22
V- 1	pm 2.00	18.8	68	44	51	29	VI- 3	am 11.00	18.7	89	80	78		VI-26	pm 2.00	21.2	23	15	14	9
V- 2	am 10.00	19.0	103	80	46	32	VI- 2	pm 1.30	19.1	90	90	87		VI-27	am 10.00	22.5	30	9	3	5
V- 6	am 10.00	19.1	69	91	49	33	VI- 2	am 9.30	19.2	68	46	63		VI-27	pm 2.00	22.6	27	7	7	3
V- 7	am 10.00	19.2	74	72	68	49	VI- 4	am 9.30	19.6	48	78	51		VI-25	pm 2.00	22.8	21	24	23	19
V-10	am 11.20	19.4	109	90	106	58	VI- 5	am 9.30	20.6	99	73	109		VI-25	am 10.00	23.1	24	16	25	5
V- 9	pm 3.00	19.5	100	56	65	69	VI- 5	am 9.30	20.7	86	151	83		VI-23	am 10.00	23.2	26	24	21	5
V- 9	am 9.30	19.6	97	114	112	74	VI- 5	pm 1.30	20.8	185	143	144		VI-23	pm 2.00	23.2	14	13	9	1
V- 9	pm 3.00	19.6	100	56	65	69	VI- 9	pm 3.00	20.8	132	142	124		VI-21	am 10.00	23.2	40	28	15	10
V- 8	am 10.00	19.8	94	96	97	48	VI- 9	am 11.00	20.9	111	104	91		VI-21	pm 2.00	23.5	34	42	27	21
V-13	pm 4.00	19.8	67	48	26	17	VI- 9	am 9.30	21.0	63	76	191		VI-24	am 10.00	23.5	23	26	14	3
V-14	am 11.00	19.8	103	0	32	20	VI- 6	am 11.00	22.1	54	118	57		VI-20	am 10.00	23.6	7	3	12	4
V-14	pm 2.00	20.0	114	44	25	11	VI- 6	pm 1.30	22.3	233	198	182		VI-20	pm 2.00	23.8	14	24	4	1
V-13	am 10.00	20.5	144	142	105	67	VI- 6	pm 3.00	22.4	201	184	164		VI-28	am 10.00	24.4	25	7	6	3
							VI-12	pm 3.00	22.6	184	151	171		VII-1	am 10.00	25.6	61	13	13	14
							VI-18	pm 3.00	22.6	160	116	150		VII-1	pm 3.00	25.6	24	18	10	7
							VI-18	pm 1.30	22.7	111	121	145								
							VI-18	pm 3.00	22.8	164	139	171								
							VI-13	pm 3.00	23.1	232	236	280								
							VI-13	pm 1.30	23.3	179	203	194								
Average							Average							Average						

The average values of the rate of passing for these fish kinds and various heights of septum can be expressed as shown in Fig. 1.

It is obvious from the facts shown in Fig. 1 that the rice paddy minow, being a surface swimmer, got no disturbance by the presence of 15 cm high septum, but got some when it was 18 cm high. The bitteling, being a middle layer swimmer, got an apparent disturbance by the presence of 14 cm high septum, and it was more significant in the case of 16cm high and further more in 18 cm high. The loach, as it is a bottom creeper, even the septum of 5 cm high made them difficult to pass over it, and it was more significant in the cases that the septum was higher.

The comparisons of these average values were made by the statistical method, and the each neighbouring average figures has significant difference bellow 0.5% level of significance.

THE INFLUENCE OF WATER TEMPERATURE AND OTHERS

As the series of the experiments were done during 47 days, the water temperature, being influenced by the room temperature, changed remarkably from 18.6 to 25.6° C in the experiment tank during the course of the experiment. As according to the change of water temperature the locomotion activity is supposed to be influenced, Fig. 2 was made to see the relation of water temperature with the frequency of transfer here obtained. Though the frequency of transfer in the cases of the various heightsvaries

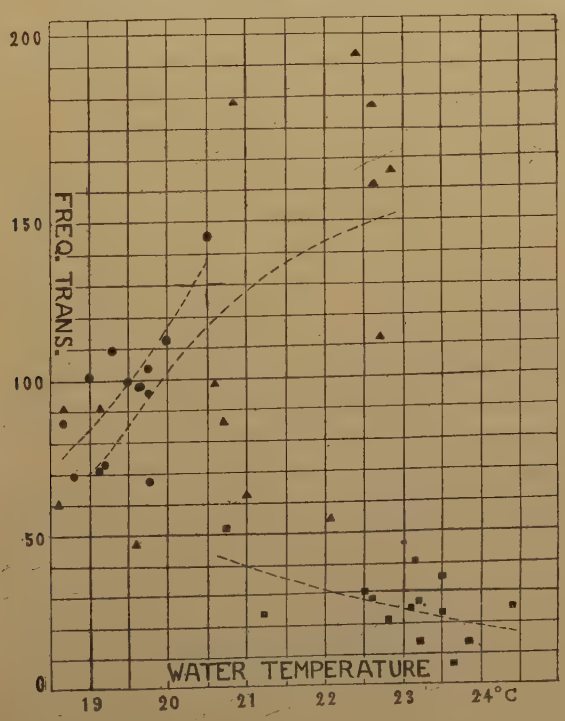


Fig. 2. Influence of water temperature to the frequency of transfer of three species of fish in the cases without the septum.

according to the water temperature, here only that of the cases without the septum (0 cm in Table 1) was graphed, so as to express the tendency clearly. Actually the same tendency was observed in the cases when the septum of various h ights exists.

The Fig. 2 tells that the influence of the water temperature is more remarkable about the rice paddy minnow and the bitteling, and less about the loach, within this extent of variation of temperature.

As already reported by Kusaka (1952) about the rice paddy minnow that the time of day when the observation was done has some influence to the locomotion activity of fish being expressed as the frequency of transfer. So the following Table 2 was prepared to see the difference between the forenoon and the afternoon observations.

The result of the statistical analysis tells that only in the case of the rice paddy minow the difference is significant and not in other fish kinds. Its relation with time of day is shown in Fig. 3, merely about the rice paddy minnow.

DIFFERENCE BETWEEN FISH KINDS OF SIMILAR HABIT

Prior to the above mentioned experiments done by the hand of Kondo, Yao worked out the similar sort of experiments using the two kinds of fish, *Acheilognathus lanceolatus*, the common Japanese bitleling (Yari-tanago), and *Pseudolasbora parva*, the common Japanese minnow (Mo-

Table 2. Comparison of frequency of transfer concerning the time of day when experimented.

Septum height	Rice Paddy Minnow										Bitteling										Loach									
	am				pm						am				pm						am				pm					
	0	14	16	18	0	14	26	18			0	15	18		0	15	18				0	5	10	15	0	5	10	15		
1	103	86	46	32	68	44	51	29		1	68	46	63		90	90	87			1	7	3	12	4	34	42	27	21		
2	69	91	49	33	100	56	65	69		2	60	55	88		185	143	144			2	14	24	4	1	14	13	9	1		
3	74	72	68	49	67	48	26	17		3	89	80	78		233	198	182			3	40	28	15	10	21	24	23	7		
4	94	96	97	48	114	44	25	11		4	48	78	51		201	184	164			4	26	24	21	5	23	15	14	19		
5	97	114	112	74	85	77	70	55		5	99	93	109		132	142	124			5	23	26	14	3	27	7	7	9		
6	105	113	45	83						6	86	151	83		184	151	171			6	24	16	25	5	25	7	6	3		
7	109	90	105	67						7	54	118	57		179	209	194			7	52	30	20	22	24	1	10	7		
8	114	142	105	67						8	63	76	191		232	236	280			8	30	9	3	5						
9	103	0	32	20						9	111	104	91		111	121	145			9	61	13	13	14						
										10	160	116	150		164	139	171													
$\bar{x}$	97	89	73	52	87	54	47	36		$\bar{x}$	84	92	96		171	160	166			$\bar{x}$	31	19	14	8	24	18	14	9		

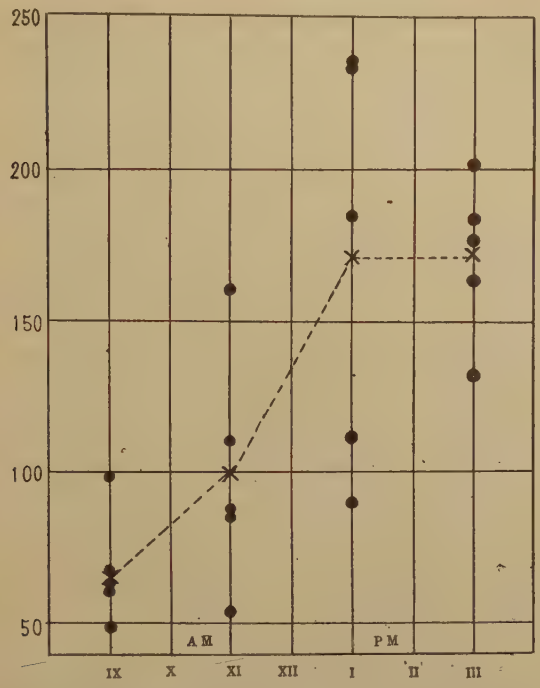


Fig. 3. Frequency of transfer of the rice paddy minnow in the cases without the septum in relation with the time of day when the experiment started. X is average value.

tsugo). The both fish kinds are commonly understood as to be the middle layer dwellers, so by comparing the figures of frequency of transfer in the existence of the septum of various heights with each other fish kind, we wanted to see if there is any sort of difference between the two species.

This series of the experiments were done in the same tank in the same laboratory, during January 21st to March 1st of 1952. And the method of the experiment is quite same as the one already mentioned.

Only the difference from the foregoing experiments is that the frequency of transfer was caluculated in the same way, from the records of observations but the comparisons were made between the rate of passing which was obtained by deviding the frequency of transfer by that of blank test (the case no septum was fitted in or expressed 0 cm in previous chapters), to avoid the influence of water temperature, which varies from 6.7 to 8.5° C during the experiment about the bitteling and from 5.7 to 12.7° C about the minnow.

The passing rates thus obtained were tabulated in Table 3. And, the average figures of these passing rates were expressed in a graph to compare as Fig. 4.

Fig. 4 shows the same tendency as that of the three species of fishes mentioned in previous chapter (Fig. 1). However, though it is unable to say that the difference of the average value of the passing rate for 14 cm high septum exist between both species, a remarkable difference is found in the case of 18 cm high septum between

Table 3. Passing rate of the bitteling and the minnow in presence of various height septum.

Bitteling				Minnow			
Septum height	14	16	18		10	14	18
1	84.7	82.4	11.8	1	49.0	40.2	31.4
2	55.2	46.3	16.4	2	75.7	67.5	48.6
3	32.3	29.1	21.0	3	95.8	76.9	32.6
4	96.3	70.3	63.0	4	79.5	75.7	60.3
5	79.4	48.6	16.2	5	87.6	78.5	43.1
6	37.5	25.0	3.3	6	58.8	70.6	39.7
7	67.0	50.9	21.7	7	63.3	57.0	31.6
8	81.2	61.2	38.8	8	68.2	77.3	40.9
9	108.4	84.3	62.7	9	83.3	62.5	20.7
10	48.0	18.8	14.6	10	74.0	62.0	38.0
11	72.4	50.0	27.6				
12	52.1	52.1	31.7				
13	80.0	57.5	43.8				
14	62.2	35.1	31.6				
$\bar{X}$	68.3	50.8	28.9	$\bar{X}$	73.5	66.8	38.7

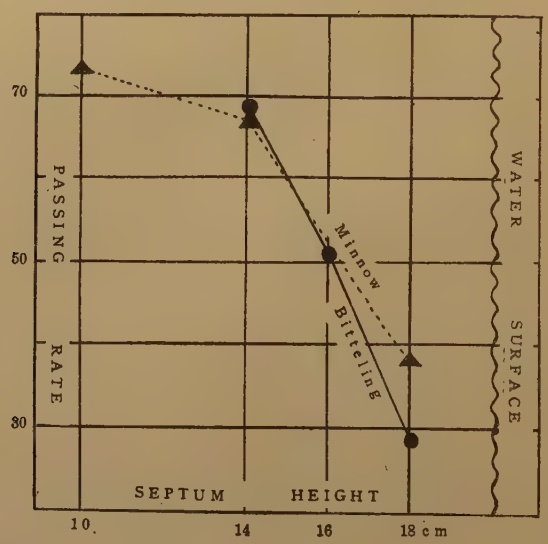


Fig. 4. Difference of passing rate between the minnow (▲) and the bitteling (●) in presence of under water septum of various heights.

the both species. And this difference is also proved by statistical comparison to be significant with in 0.05% level of significance.

This evidence can be understood that eventhough the both, the minnow and the

bitteling, are the fishes of the habit living always in middle layer equally, the minnow has less difficulty to pass over the high septum than the bitteling.

CONCLUSION

For the model experiment to see the fish behavior toward various types of fish net model, the minuature fish kind should fairly represent the swimming habit of the commercial fish kind to be caught by the actual fishing net. Roughly speaking about the classification of the habit of fish, the rice paddy minnow can represent the surface dwellers, the bitteling can do the middle layer dwellers, and the loach can do the bottom dwellers, seeing from the influences of various heights of under water septums upon the frequency of transfer to and from the part of the tank where they were liberated. And also the results of these experiments tells that the under water fence net or leader of the set nets can lead the more bottom dwellers than the surface swimmers, and to catch the latter effectively the more the fence should be the higher. Even though the both fishes, the minnow and the bitteling, are supposed to belong to the same category in the classification of the swimming habit, the different degree of influence of the existence of the septum was found between the each fish kind. This can be interpreted that each fish species has peculiarity of the habit of swimming. So exactly speaking, the representation of the commercial fish by the minuature fish can be done with some extent of exactness.

References

Hiyama, Yoshio. 1948: The fundamental experiments on the sound fish net. Onkyo. II, no. 4. pp. 36–38.

Hiyama, Yoshio & Murata, Yukio. 1948: Method to measure the effect of net to screen fish school. Suisan Gakkaiho, X. no. 1, pp. 28–34.

Oka, Masao. 1948: An experimental study on passing though the meshes of net in fishes. Bull. Jap. Soc. Sci. Fisher., xiii, no. 5. pp. 203–206.

Hiyama, Yoshio. 1952: Thermotaxis of eel fry in stage of ascending river mouth. Jap. Journ. Ichthyol., ii, no. 1. pp. 23–30.

Kusaka, Takaya. 1952: A consideration on the causes of change of locomotion activity of fish by aquarium experiment. Nippon Kaiku Suisan Kenkyusho, The third year anniversary publication.

腫瘍に依る鱗の異常に就いて

市　川　龍　資
（東京大学農学部水産学教室）

Studies on the abnormalities of scales in the tumour appeared on the skin of Japanese common goby

Ryushi Ichikawa
(Fisheries Institute, Faculty of Agriculture, Tokyo University)

本邦産のマハゼ *Acanthogobius flavimanus* に灰白色瘤状の腫瘍が屢々発生している事は宮崎（1940）も既に報告しており、東京湾に於ては例年多数の罹患魚が釣獲されている。その原因に就いては未だ何も知られていない。ヨーロッパ産のハゼ科魚類 *Gobius blennioides, G. nigronotatus* の二種に於けるこの種の腫瘍に就いては Anitschkow & Powlowsky（1923）が報告しており、組織学的観察から本邦産マハゼのそれと同一のものと思われる。

体各部に発生したこの腫瘍に依つてその部分の組織中に存在する鱗が何等かの影響を受けるであろう事は、高等脊椎動物に於て腫瘍による骨質の変形する現象から考えて当然考えられるところであるが、やはり硬組織の一種としての鱗の性質を知る為に幾らかの知識を与えるかも知れないと考えて二三の観察を試みたので、その所見を述べる。

尚、本稿の御校閲を賜つた東京大学教授檜山義夫博士及び供試材料に便宜を与えられた大学院学生薗東煥氏に深謝する。

I　材　　料

1953年、夏から秋にかけて釣獲された東京湾のマハゼから体表面に直径1～2cm の腫瘍をもつもの十数個体を得、之に依り観察を行つた。この腫瘍は頭部、左右体側面、尾柄部、各鰭基部に好発する灰白色瘤状の突起で、組織標本より見るに上皮細胞の異常増殖と、それに伴う結締組織の増殖よりなり、Anitschkow & Powlowsky（1923）の報告したヨーロッパ産 Gobiidae に於ける乳嘴腫に相当するものと筆者は考えている。即ち、上皮は褶状に増殖し、その内側に結締組織が下方から侵入する。この時、結締組織中の鱗は、特に露出部を包む結締組織の部分が腫瘍上部に向つて伸展増殖する事によつて上方に圧上げられ、体側面に対して垂直方向に迄近く位置する場合と、鱗の上側若しくは下側のみ甚だしく増殖し、体側面に平行位置を取る場合とがある。第1図は前者の場合の構造を示したものである。

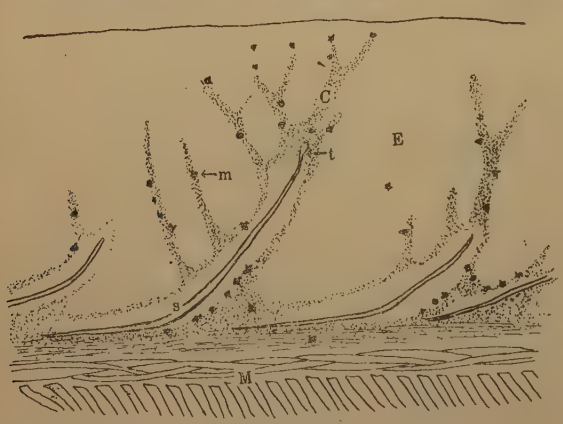


Fig. 1. Cross section of the tumour on the caudal region. (×40)
E … epithelium.　C … connective tissue.
M … muscle.　m … melanophore.
t … ctenoid teeth of the scale.
s … scale.

腫瘍それ自体の詳しい病理学的考察は本論文の目的ではなく、又筆者に専門的知識が乏しいので、その方面の専門家に譲り、専らここでは腫瘍内の鱗を採り、その特殊構造を検した。

II　鱗の観察

先ず腫瘍発生部の境界部附近の鱗を見たが何等異常は観察されなかつた。思うに、軽度の腫瘍部位では鱗に影響を与えるには到らない。腫瘍中央部の大きく隆起した部分の中に埋没せる鱗を取つて観察すると、次のような二つの現象が著しい。即ち鱗の破壊吸収及び ctenoid teeth の異常長大形と蛇行状屈曲である。

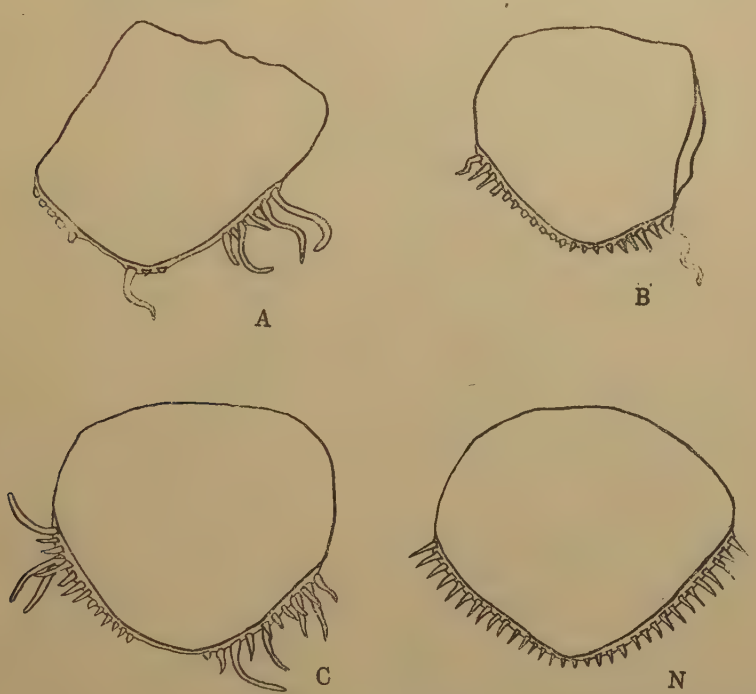


Fig. 2.　Scales of Japanese Common Goby which have abnormally grown ctenoid teeth. (×10)
N ··· normal scale which appeared in the healthy part of fish body.
A, B, C, ··· abnormal scales which were taken from the tumour on the body side.

第2図は体側中央部に発生した腫瘍内から得られた種々の鱗で、それらの有する ctenoid teeth は一部が異常に長大となり、且蛇行状に屈曲した状態を表わす。図中の正常鱗の ctenoid teeth と比較すれは一層明瞭である。概してその Focus より遠い部分即ち鱗の lateral side に存する ctenoid teeth が多くの場合この様子を呈するが、a に於ける如く Focus 附近のもので長大となつたものも見られる。又正常に配列した ctenoid teeth とは別にその間隙を縫つてそれらの後方より別個に出現したと見られる如き長大なものをもcにて観察し得る。これらの鱗にても図に見られる如く、その一部の吸収消失が行われている。図中の3鱗はその露出部を包む結締組織の上方えの伸展増殖に依つて露出部を上方に持ち上げられ、体側面に対し垂直に近い方向を有したものの例であつて、体側面に平行した位置を取る鱗にはこのやうな ctenoid teeth の異常長大形は存在しない。この事実から考えて、鱗の露出部を包む結締組織の増殖する方向に沿つて ctenoid

teeth が位置した為、結締組織より分化した ctenoid teeth 形成細胞が上方えの異常増殖を起した結果、このような長大形の生長が行われたと解せられる。(第3図)。尚、普通の配列の間隙を縫いやゝ後方から出現して来た ctenoid teeth は露出部周辺を縁どつている ctenoid teeth の帯状の基部がやはりその形成細胞の異常により特別の teeth を作り上げたものと考えている。

次に、第4図の例は、尾柄部に近い体右側に発生した腫瘍から採鱗した現在再生中のやや小さい鱗であるが、再生中腫瘍の影響を受けたと考えられ、ctenoid teeth は甚だしく伸長し、わん曲している。この鱗で特異な現象は右端の一本の teeth が鱗の辺縁の circuli から連続し apical circuli が鱗の後方に突出変形する事に依つて ctenoid teeth を形成した歴史を甚だ明瞭に表現している。又もう一つ著しい現象は、普通 ctenoid teeth は露出部の辺縁より突起するのが正常の構造であるのに、第4図t_2の如きは鱗の辺縁より少しく内側に存在するcirculiから突然に発生して ctenoid teeth を形成している。以上の2例は共に楕鱗に於ける ctenoid teeth が系統発生的に circuli の変形に依つて生じたとの説 (Cockerell, T. D. A. & Moore E. B. 1903, Hase, A. 1911) を裏書きするもので露出部辺縁の異常生長に依つてその原始形態を表現するに到つたものと考えられる。

おしなべて腫瘍内の鱗は ctenoid teeth が取れたり短小に千切れて基部に近い部分のみが残つている部分が多い。これは長大なものが屈曲している事と共に、すべての ctenoid teeth が脆弱となり壊れ易くなつている為に起つた事で採鱗の際或は洗滌の際に破壊され欠失したものと思われる。normal な鱗の ctenoid teeth と比較して如何にも繊弱な様相を呈している。一般に癌その他種々の腫瘍部位に骨質が存在すると、増殖細胞の圧力と、腫瘍部位の旺盛な物質代謝に依つて、骨質の Ca 吸収、繊維化が行われ、消失する傾向がある事は古くから知られた現象であるが、鱗の場合に於ける ctenoid teeth もかかる影響を受けて破壊吸収の起つたものと考えられる。かかる現象の程度の烈しい場合、ctenoid teeth のみならず、鱗そのものも大きく吸収破壊される事のあるのは第5図の如きものの見られる事実に依つて観察し得た。

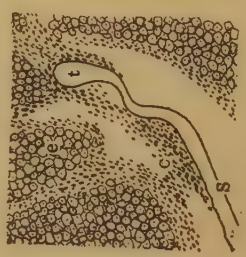


Fig. 3. Cross section of the abnormal ctenoid teeth and its neighbering tissues. (×150)
s ···· scale.　　c ···· connective tissue.
e ···· epithelium.　　t ···· ctenoid teeth.

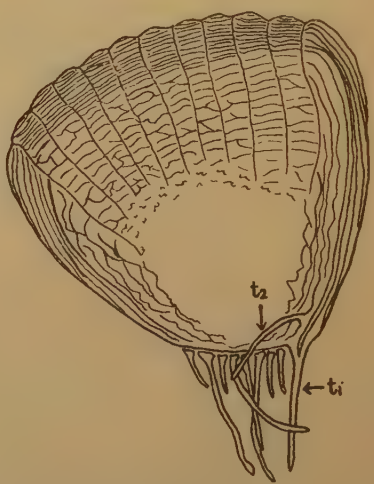


Fig. 4. Regenerating scale taken from the tumour on the caudal part of the body side. (×40)
t_1 ···· Tooth which is connected with marginal circui.
t_2 ···· Tooth which arises from the inner circulus.

Aは殆どその輪郭を失い、表面の hyalodentine 層には虫喰状の凹部を有し、一方の辺縁は繊維層が裸出する。Bは focus の部分が消失し、又 ctenoid teeth の残つている部分も吸収されて尖端の短い変形した様相を呈している。勿論これらの鱗はかなり大きな腫瘍部から取り出したも

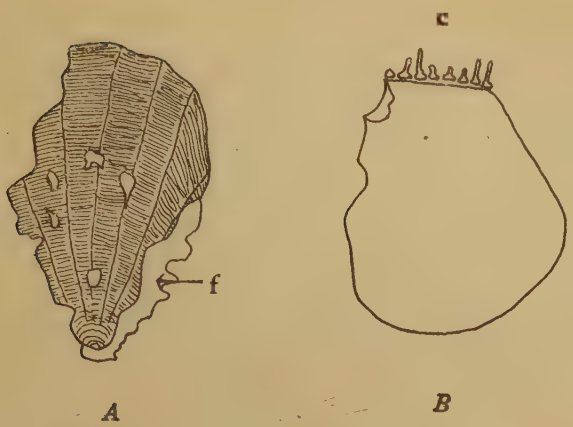


Fig. 5.　Severely absorbed scales. (×25)
f ···· naked fibrillery plates which appeared by the absorption of hyalodentine.
c ···· absorbed and destructed ctenoid teeth.

ので、初期の軽度の腫瘍中にはかかる甚だしい変形を起した鱗は見つけ得ない。

III　考　　察

高橋（1925）はマス *Oncorhynchus gorbusscha* に於ける円形細胞性肉腫を觀察し、腫瘍細胞が脊椎骨を小窩状に蚕蝕吸収したり、骨組織が漸次繊維化しやがて消失に到ることを認め、温血動物の腫瘍に依る骨吸収乃至増殖の所見に酷似するが、本例では骨質の増殖は認められなかつたと述べている。

鱗に関しては、同じ高橋（1925）がアイナメ *Hexagrammus otaki* に於けるグアニン結晶含有色素細胞性腫瘍を觀察し、鱗が腫瘍細胞の為に縮小萎縮し消失に類するもののある事を報告している。又 Anitschkow & Powlowsky（1923）は *Gobius blennioides, G. nigronotatus* に発生した乳嘴腫を觀察し、やはり破壊吸収された鱗の破片を見出したと述べている。

これらの例はすべて鱗や骨質の吸収破壊を觀察したもので哺乳類の骨質に於けると同様腫瘍細胞の増殖による機械的及び化学的破壊作用の現われと考えられる。

然して、筆者の觀察したマハゼの腫瘍に於ても鱗の吸収破壊は同様に行われている。勿論軽度の腫瘍にては未だ異常なく、甚だしい隆起を起した腫瘍中にのみ見られる。櫛鱗に於ける ctenoid teeth の異常長大性、屈曲性の現象は未だ之に関する報告を見ない。恐らくは次の様な原因に依つて惹起されたものと考える。即ち ctenoid teeth の生長方向と、結締組織の異常増殖の方向と一致した為にその形成細胞の過大増殖が起つた事、及び増殖部の圧力によつてctenoid teeth のcalcium 溶出が起り、その軟弱化が伸長を促進し且つ屈曲性を与えたものであろう。

又、circuli より直接 ctenoid teeth を発生し両者間の密接な関係を示した例は circuli が何等かの刺戟及び機作によりよくその一部を鱗外に伸長させて teeth を形成し得る事を証明したものと考えられる。

文　　献

Anitschkow & Pawlowsky 1923: Über der Hautpapillome bei Gobius ihre normalen struktur der Fischhaut. Zeitschr. f. Krebs. xx.

Cockdrell, T. D. A. & Moore, E. B. 1903: On the nature of the teeth in ctenoid scales. Proc. Biol. Soc. of Washington, xxiii.

Hase, A. 1911: Die morphologische Entwicklung der Ktenoidschppe. Anat. Anz. xl.

宮 崎 一 老 1940: マハゼに就いて、日水誌 Ix.(4)

高 橋 敬 三 1925: 魚類腫瘍の研究、北越医学会誌 xl.(4)

Résumé

Japanese common goby angled in Tokyo Bay, often has the ash-coloured tumour swelling on the skin. I observed the scales involved in this tumonr tissues to find out any particular influences of tumour cell to the scale. The results obtained are as follows: -

(1) Some of the ctenoid teeth of their scales have grown abnormally long so much as to be two or three times of the normal teeth. And they bent in their shapes sometimes like snakes. In these cases, the apical area of scales were situated at nearly vertical position to the body surface because of being pushed up by overgrowing of connective tissue near the apical area of the scale.

(2) In an example of small regenerating scale, the ctenoid teeth arose directly from circuli were observed. They seem to support the theory which the ctenoid teeth have developed phylogenically from circuli.

(3) Scales absorbed were often observed. Some of them lost their normal forms by their severe destruction.

(*continued from p. 178*)

Kamahara. 1950. Desctiption of the fishes from the provinces of Tosa and Kishu, Japan. 288+5+48+26 pp. In Japanese. Kochi.

Kato, K. 1933. Is *Nomeus* a harmless inquilinus of *Physalia*? Proc. Imp. Acad. Tokyo, ix, pp. 537-538

—— 1935. On the intestinal epithelium of *Nomeus gronovii*. Annot. Zool. Jap., xv, no. 2, pp. 190-193.

Kuroda, N. 1939. Additions to the list of the fishes of Suruga Bay. V. Shokubutsu oyobi Dobutsu, vii, pp. 2083-2086. In Japanese.

Okada, Y. and Matsubara, K. 1938. Keys to the fishes and fish-like animals of Japan. ii+xl+584 pp., 113 pls. In Japanese. Tokyo.

Sakamoto, K. 1931. A record of *Nomeus gronovii* (Gmelin) from Japan. Suisan Kenkyu-shi, xxvi, no. 11, pp. 410-413. In Japanese.

Smith, J. L. B. 1949 1950). The sea fishes of southern Africa. xvi+550 pp., 102 pls. Cape Town.

—— 1949a. The stromateid fishes of South Africa. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 12, vol. ii, pp. 839-851.

Uchida, K. 1930. Pisces, Cyclostomata and Cephalochorda. In Seibutsugaku. 118 pp., 1 pl. In Japanese. Tokyo.

(*to be concluded*)

Notes on the Flying-fishes of Hachijo Island, with Nomenclatorial Remarks on the Flying-fishes of the Mainland of Japan and Hokkaido. II. *Cypselurus pinnatibarbatus japonicus.** (With Additional Notes on *Prognichthys agoo*)

Tokiharu ABE

(Tokai Regional Fisheries Research Laboratory, and Zool. Inst., Fac. Sci., Tokyo Univ.)

With the exception of *Prognichthys agoo* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) dealt with in a previous paper (ABE, 1953), all the other economically important forms of flying-fishes of Hachijo Island and the mainland of Japan are referable to the so-called *Cypselurus*. In the present paper some notes on the most important form for the people of Hachijo, namely, *Cypselurus pinnatibarbatus japonicus* (FRANZ), are given. This form is the giant among the Japanese flying-fishes, and economically important in the other parts of Japan, *e. g.*, southern parts of Kyushu, Shikoku, Kii Peninsula and Bōsō Peninsula. Japanese ichthyologists have adopted the name of "Hama-tobi-uo" for its adult, and probably "Seto-tobi-no-uo" for its young, but these names are not being used by fishermen and fish-dealers. This form is called "Haru-tobi" in Hachijo, and "Kaku-tobi" in Tokyo (*cf.* ABE, 1953, pp. 117, 118).**

In 1953, a very good catch of the "Haru-tobi" comparable to that of 1950 (*cf.* ABE, 1953, p. 115) was observed in Hachijo. Mr. Tadashi KUSAKARI, Hachijo Branch Station, Tokyo Prefectural Fisheries Experiment Station, has kindly gathered its catch record for the writer which is given in table 1. The writer wishes to express here his sincere thanks to Mr. KUSAKARI for his cooperation. The total number of the individuals of this flying-fish handled at the five fishing villages of the island during the fishing season, February 21 – May 12, 1953, was 1,776,988, which weighed some 766.4 metric tons. The average weight of the individual fish was 0.431 kg (115 mon-me).

Table 1. Catch record of "Haru-tobi," *Cypselurus pinnatibarbatus japonicus* in 1953 from Hachijo [number of individuals and approximate weight in metric tons (in parentheses)]†

February 21 – 28	March			April			May 1 – 12	Total
	1 – 10	11 – 20	21 – 31	1 – 10	11 – 20	21 – 30		
7216 (3.1)	24821	125167	510753	558476	400083	143797	6675 (2.9)	1776988 (766.4
	(285.0)			(475.4)				

* Aided by a grant-in-aid from the National Committee, UNESCO, Ministry of Education, Japanese Government.

** The name "Kaku-tobi" is sometimes misleading, because one of the flying-fishes taken commercially near Tanegashima, Japan Sea and southern Japan is likewise called "Kaku-tobi." It is a medium-sized form, *Cypselurus heterurus döderleini* (STEINDACHNER).

† A considerable quantity of this flying-fish consumed by the fishermen and their friends is not included in the record.

The number of the individuals of this flying-fish handled at the five villages of Hachijo was:

Mitsune-mura	595,717	(256.9 metric tons)
Okago-mura	509,284	(219.7 〃)
Nakanogo-mura	407,945	(175.9 〃)
Sueyoshi-mura	218,463	(94.2 〃)
Kashidate-mura	45,579	(19.7 〃)
Total	1,776,988	(766.4 〃)

As in usual years, large shoals of the "Haru-tobi" in 1953 were first seen by fishermen near Tori-shima (south of Hachijo I.) late in February. One of the fishing boats then took tens of metric tons of this fish near Tori-shima, and shipped them to Central Wholesale Market of Tokyo. The climax of the catch in 1953 was observed late in March and early in April near Hachijo. About three weeks prior to the closure of the fishing of this fish there (*cf.* table 1), smaller shoals of this fish appeared near Miyake I. (north of Hachijo I.) and Oshima (north of Miyake I.), whence more than a hundred metric tons of the fish were shipped to the market just mentioned. Early in May, 1953, smaller shoals of this flying-fish were found near the southern coast of Bōsō Peninsula, where in autumn of the same year a considerable quantity of the fish was taken as in the corresponding season of 1952. The present writer has seen only two adult examples of this fish taken during July – August of 1952 and 1953; an adult example was taken by a trap net off Yoichi (southern part of Ishikari Bay, Hokkaido on August 5, 1952, and another adult example was taken near Izu-shichito (probably a short distance south of Oshima) at the last of August, 1953. After September 17 till December, 1953, this flying-fish was taken commercially along the southern coasts of the mainland of Japan, and more especially near Bōsō Peninsula and Kii Peninsula as in the corresponding season of 1952*. According to Prof. IMAI, it is taken every year along the south-eastern coast of Kyushu during November-March by long-line (instead of by drift net).** Late in December, 1953, and in January, 1954, a considerable quantity of this flying-fish was shipped to the market of Tokyo from the southern coast of Shikoku. According to Mr. Haruo NAGATO, Kōchi Prefecture, it was also taken in the day-time by long line using attenuated pieces of squid muscle as bait. In the middle of February, 1954, the fishing of this giant flying-fish was again begun near Tori-shima and Hachijo by gill-net in the night.† Thus it may be said that this flying-fish is taken commercially all the year round, excepting for summer, somewhere in Japanese waters. The writer is now trying to learn more about the relationship between the shoals of this fish approaching Japanese coasts supposedly from Tori-shima (or more southerly seas) in February and those taken along the south-eastern coast of Kyushu and southern coast of Shikoku during November – March. At all events this form prefers colder water†† for breeding than do the other Japanese congeners.

It is rather surprising to see that the only account in considerable detail of this important flying-fish taken in Japanese waters is that of Dr. TANAKA (1913) under

---

* In autumn of 1952 and 1953, it was taken from time to time along the western coast of Sagami Bay by trap net.

** In November, 1952, the writer obtained several adult examples of this fish taken by a trap net at Akamizu, Kyushu (*cf.* table 2).

† After this paper went to press, this flying-fish was taken near Yakushima (south of Kyushu by a fishing boat. The fishermem of the boat tried the fishing there by their gill-net for the first time probably following the suggestion by the writer. The fish was taken late in February, 1954.

†† The surface temperature of the water at the fishing ground near Hachijo, where also the fish spawns, is about 19°C, which is a little higher than the mininum surface temparature of a year there occurring in February or March. For the surface temperature see TAKANO, 1954.

the name of *Cypselurus agoo;* the original description by FRANZ is extremely brief. As Dr. TANAKA's description, however, lacks some essential detail, it is thought timely to describe anew an adult example in more detail. Unfortunately, the writer has so far not been able to locate the specimen upon which Dr. TANAKA's description and figures were based. It might have been damaged by the earthquake in 1923.

Cypselurus pinnatibarbatus japonicus (FRANZ)

"Hama-tobi-uo"; "Kaku-tobi"; "Haru-tobi"; "Ō-tobi";
"Koshi-naga"; ? "Seto-tobi-no-uo" (young)

Figs. 1 – 6

Exocoetus lineatus japonicus FRANZ, 1910, p. 24 (Oyama, Sagami); 310 – 410 mm long.
Cypselurus agoo TANAKA, 1913, pp. 215 – 217, pl. 58, fig. 219, pl. 60, figs. 222, 223 (off Izu); total length 355 mm.
? *Cypselurus solandri* JORDAN, TANAKA and SNYDER, 1913, p. 108 (Kōbe). – KAMOHARA, 1950, p. 70 (Wakayama Pref. and Kōchi Pref.).

Description of the adult example depictured in fig. 1 (Cat. No. 47853, Zool. Inst., Fac. Sci., Tokyo Univ.):

The specimen was taken near Chikura (Bōsō Peninsula) on September 18, 1952, and collected by the writer on the next day at Central Wholesale Market of Tokyo. It measures *ca.* 430 mm in total length, 364 mm in fork length, 346 mm in standard length and weighs 490 g (130 mon-me). The following measuremens are given in hundredths of the standard length: Length of head 20.2, greatest depth of body 17.1, greatest breadth of body 12.4, greatest breadth of trunk 10.8, least depth of caudal peduncle 5.5, diameter of orbit 5.3, bony interorbital breadth (above centers of orbits) 7.2, length of snout 6.4; predorsal length 74.0, preventral length 59.2, preanal length 79.8, distance between hind margin of opercular flap and origin of ventral fin 39.0, distance between ventral origin and base of anteriormost rudimentary caudul fin-ray 37.9, length of longest (2nd) dorsal fin-ray 10.1, length of longest (3rd) anal fin-ray 6.3, length of logest (3rd) pectoral fin-ray 68.2, length of longest (3rd from outside) ventral fin-ray 25.7 (left) or 26.3 (right), length of longest (lowermost branched) caudal fin-ray *ca.* 26.9, length of base of dorsal fin 14.7, length of base of anal fin 10.0.

General appearance, and color in formalin. The body is rather slender, slightly constricted below the posterior part of the pectoral bases and slightly expanded laterally at the ventral bases. The head is short. The posterior tip of the pectoral fin, when appressed, reaches a little beyond the base of the last dorsal fin-ray, but does not reach beyond the tip of the appressed last dorsal fin-ray. The posterior tip of the ventral fin, when appressed, reaches the interspace between the bases of the 7th and 8th anal fin-rays. The lateral line is along the ventral ridge of the trunk.

The dorsal part of head and trunk are brownish black (bluish black prior to preservation); the ventral part is light brown (whitish prior to preservation); there is a dark bluish or violet longitudinal band along the middle of the posterior part of the side of the trunk. The dorsal side of the pectoral fin is mostly light brownish violet, with

a whitish band of moderate breadth along the posterior margin and with a wide lighter part near the center of the fin. The dorsal fin is semi-transparent, with an indistinct black blotch distally (which is not shown in fig. 1). The anal fin is whitish. The ventral fin is whitish, only the dorsal side of the fin-rays being proximally dark brown. The caudal fin is blackish.

Teeth. The teeth of the jaws are long, distally conical, and arranged mostly in a single row (*cf.* "Notes on the other specimens" given below). The palatine and vomerine teeth are absent.

Scales. The scales are cycloid. The number of the predorsal scales (counted from the one just above the pair of the posterior horns of the supraoccipital to the smaller one covering the base of the 1st dorsal fin-ray) is 46. The number of the preventral scales (counted from the one on the isthmus to the one just in advance of the line connecting the anterior ends of the ventral bases) is *ca.* 31. The number of the series of scales from the dorsal corner of the gill-opening to the one covering the base of the caudal fin-ray is *ca.* 62. The number of scales in an oblique row above the lateral line* from dorsal origin is 1/2 6; the number of scales in an oblique row below the lateral line to the anal origin* is 2 1/2. The number of scales along the lateral line is very difficult to count.

Fin-formulae. D. 12 (=i+11; 1st ray a little shorter than 2nd; last ray thick). A. 11 (= ii + 19; 1st ray very short; last ray bifid to the base). P. *i* (very short; left and right halves proximally fused with one another) +15 (=i+14) on each side.

The number of caudal fin-rays, branchiostegals and gill-rakers on 1st arch have not been examined (*cf.* "Notes on the other specimens" given below).

Notes on the other specimens listed in table 2:

Table 2. List of the other spccimens examined of *Cypselurus pinnatibarbatus japonicus*

Number of specimens	Total length (mm)	Fork length (mm)	Standard length (mm)	Weight (g)	Sex	Maturity	Locality	Date of collecting, and remarks
1	*ca.* 400						Off Yoichi, Hokkaido	August 3, 1952. By a trap net
1	*ca.* 200		165				Onahama	Nonbarbelled. Depictured in fig. 3
3	*ca.* 400–*ca.* 415	341–360	320–346	405–490			Off Onjuku	Around September 11, 1953. By a gill-net
7	*ca.* 380–460	331–382	312–360	330–550	♂ 4 ♀ 3	Testes very narrow. Eggs invisible for naked eye	Katsuura, Chiba Pref.	September 18, 1953. By a gill-net

*The counting was made after HUBBS and LAGLER, 1947.

1		393		575	♀		Manazuru	October 5, 1952. By a trap net
2		334, 352	324, 336	335, 390	♂, ♂		〃	November 2, 1952. By a trap net
2	*ca.* 400, 450	333, 373	315, 355	310, 565	♂, ♀	Diameter of egg 1.2 mm. Testes fairly thick	〃	Night of December 6–7, 1952. By a trap net. No other flying-fish in the catch
1	*ca.* 450	365	349		♀	Eggs very small	Itō	October 7, 1953. By a trap net
5	430–470	356–390		490–630	♀, ♀, ♀, ♀,	〃	Chikura	September 18, 1952
4	*ca.* 48.0–127	*ca.* 42.0–112	38.5–105				Izu-shichito	Barbelled. The largest and the smallest specimens depictured in figs. 4a, 4b, 4c, 6
1	198	166	157				〃	Nonbarbelled.
10	403–429	335–361	318–342	370–455	♂ 8. 2 specimens not dissected		Near the entrance of Habu Harbor, Ōshima	April 24, 1953
1	80	70	66				Ōmurodashi (near Ōshima) (a fishing ground for the mackerel)	Night of May 19–20, 1953. Barbelled. Barbel red, Depictured in figs. 5a, 5b
3	79–115	68–100	64–94				〃	Night of may 20–21, 1953. Barbelled
3	*ca.* 400–*ca.* 410						Hachijo I.	Spring of 1951
1	*ca.* 405	340	320		♂	Testes large	〃	Spring of 1952. By a gill-net
20	385–420	322–353	302–333	370–520	♂ 20	〃	〃	Night of February 24–25, 1953, By a gill-nat
20	390–420	324–355	306–336	305–450	♂ 18, ♀ 2	After spawning	〃	Night of March 7–8, 1953. By a gill-net
20	388–450	328–380	311–362	360–525	♂ 16, ♀ 4	〃	〃	Night of March 27–28, 1953. By a gill-net

20	400–440	333–368	312–346	320–480	♂ 18, ♀ 2	〃	〃	Night of April 27–28, 1953. By a gill-net
6	415–465	356–402	338–380	450–690	♂ 3, ♀ 3	Spawning	〃	April, 1953. By a gill-net
1	108	94	87				0.5 miles off Ō-hirakata, Mitsune-mura, Hachijo I.	11 p. m., May 7, 1953. Barbelled. Attracted by a lamp. Surface temperature 20.5°C. Collected from 4 individuals of approximately the same size. Barbelled
3		332, 386, 395	310, 366, 375	400, 630, 745	♂ 1, ♀ 2	Eggs just visible for naked eye. Testes large	Akamizu, Nobeoka City, Kyushu.	November 1–10, 1952. By a trap net
2	*ca.* 402, *ca.* 423	342, 367	320, 346	400, 450	♂ 2		Near Aogashima	February, 1953. By a gill-net
2	*ca.* 400, *ca.* 402	339, 342	316, 322	370, 400	♂ 2		Near Torishima	February, 1953. By a gill-net

Vertebral column, interneural and interhaemal spines. The total number of vertebrae of *japonicus* is the largest among the Japanese flying-fishes of the genus *Cypselurus*; it is 51 (34+17 in 3 specimen; 35+16 in 5 specimens* or 52 (35+17 in 5 specimens). The last vertebra has a nearly horizontal stay on both sides.

The number of interneurals is 12 in 2 specimens, 13 in 9 specimens and 14 in 2 specimens. The 1st interneural has a pair of horns directed forward at its antero-dorsal corner; the last interneural has also a pair of horns directed backwards at its postero-dorsal corner. The lower limb of the 1st interneural is inserted between the neural spines of 28th and 29th vertebrae in 6 specimens and between the neural spines of the 29th and 30th vertebrae in 7 specimens. Correlated with the position of the 1st interneural, the relative length of the neural spine becomes abrubtly smaller at the 29th or 30th vertebra; the neural spine just behind the lower limb of the 1st interneural is much shorter than the preceding neural spine. The lower limb of the last interneural is inserted between the neural spines of the 40th and 41st vertebrae in 9 specimens and between the neural spines of the 41st and 42nd vertebrea in 4 specimens. In most cases 1 interneural is inserted between 2 successive neural spines.

The number of interhaemals is 10 in 5 specimens and 11 in 8 specimens. There

* In 1 specimen the 35th vertebra has nearly a complete haemal arch but it is not closed ventrally.

are 2 interhaemals placed anterior to the 1st haemal spine in 1 specimen, 3 interhaemals at the corresponding place in 6 specimens and 4 interneurals at the corresponding place in 5 specimens. The last interhaemal has a pair of horns directed backwards at its postero-ventral corner. The last interhaemal is inserted between the haemal spines of the 40th and 41st vertebrae in 2 specimens, between the haemal spines of the 41st and 42nd vertebrae in 8 specimens and between the haemal spines of the 42nd and 43rd vertebrae in 3 specimens. The number of the interhaemals between 2 successive haemal spines is 1 or 2 (usually 1).

(to be concluded)

Explanation of figs. 1–7

Drawn by M. Shirao

Figs. 1-6: *Cypselurus pinnatibarbatus japonicus* (Frantz)

Fig. 1. Adult. Cat. No. 47853, Z. I. T. U. Total length *ca.* 430 mm; standard length 346 mm. *vide* pp. 195, 196.

Fig. 2. Right pectoral fin of an adult taken in the night. Cat. No. 9907, Abe. Total length *ca.* 420 mm; standard length 330 mm. Taken from Izu-shichito in spring, 1953.

Fig. 3. Young. Nonbarbelled. Cat. No. 37669, Z. I. T. U. Total length *ca.* 200 mm; standard length 165 mm. *vide* p. 196.

Figs. 4a, 4b, 4c. Barbelled young. Cat. No. 9709, Abe. Total length *ca.* 127 mm; standard length 105 mm. *vide* p. 197.

Figs. 5a, 5b. Barbelled young. Cat. No. 8928, Abe. Total length 80 mm; standard length 65.5 mm. *vide* p. 197.

Fig. 6. Barbelled young. Cat. No. 9079, Abe. Total length 48.0 mm; standard length 38.5 mm. *vide* p. 197.

Fig. 7. *Prognichthys agoo* (Temminck *et* Schlegel)

Young with a black pectoral spot. The ventral fin is blackish. The black blotch on the dorsal fin is very conspicuous. Cat. No. 9185, Abe. Total length 243 mm; standard length 193 mm. Taken near Miyake Island or Ō-shima (Izu-shichito) on July 23, 1953. When he published the first of the series of the papers (Abe, 1953), the writer was not aware of the remarkable changes in the coloration with advancing age in this species because of the lack of the young examples. In summer, 1953, he obtained numerous examples of this species, among which were several young examples showing that the coloration, especially of the pectoral and ventral fins, is much variable.

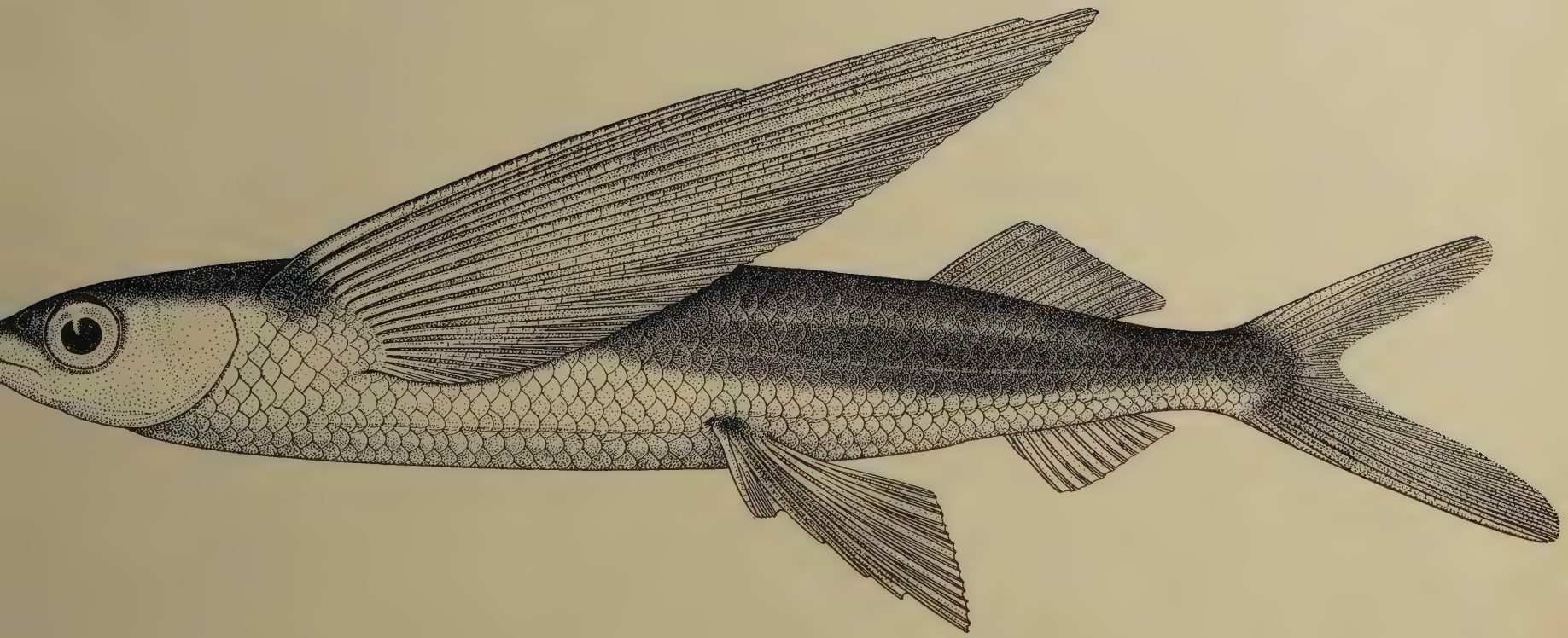


Fig. 1

Fig. 2

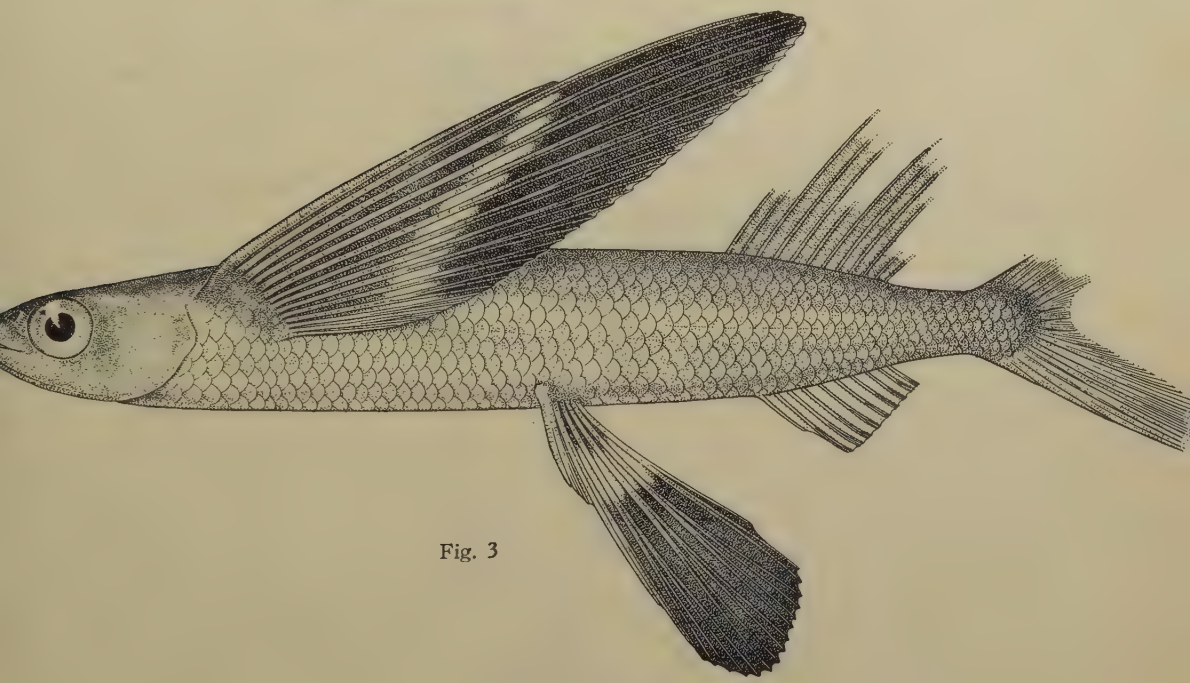


Fig. 3

Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 4c

Fig. 5a

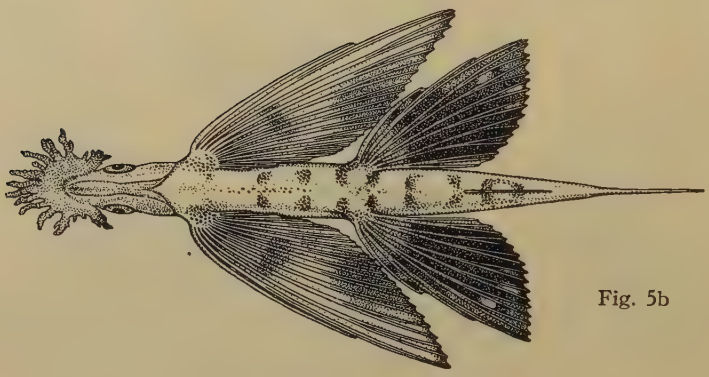


Fig. 5b

Fig. 6

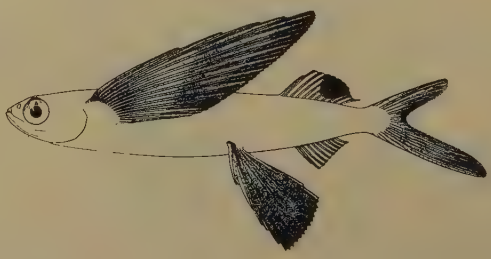


Fig. 7

Comparative Studies of the Scales in Japanese Freshwater Fishes, with Special Reference to Phylogeny and Evolution

(*continued from vol. iii, p. 86*)

Hisao Kobayasi

(Dept. of Biol., Aiti Gakugei Univ.)

[IV] Particular Lepidology of Freshwater Fishes

I. Suborder Isospondyli (*continued*)

[2] Dorosomatidae

Japanese members of Dorosomatidae belong to the genus *Clupanodon*; they are usually marine, but as they sometimes come into freshwater, they have been studied.

(3) *Clupanodon punctatus* (Temminck et Schlegel) (fig. 12, 15)

As to outline of scales, those of c. b. s. are of hexagonal form a little broader than long; basal tip and apex are projected; lateral margin is gently swelled out; those of s. c. p. are almost hexagonal, whole shape being more or less irregular.

Focus is situated in geometrical center of scales; both grooves and ridges run almost transverse, and longitudinal grooves are rarely found. Number of grooves is comparatively small, some having only one transverse groove. Some s. c. p. scales have several lines of lateral transverse grooves, besides a line of main transverse grooves, and yet these sometimes form a more or less irregular network. Ridges are very fine, delicate, transverse and curved a little forward; there also exist some behind the main transverse grooves. Scales have basal and lateral ridges, but no apical ridges; in apical area are observe growth lines. In s. c. p. scales, where grooves make sparse network, ridges often show a finger-pattern-like arrangement.

Fig. 12. Finger-pattern-like arragement of ridges. (1) *Engraulis japonica* (Engraulidae); (2) *Clupanodon punctatus* (Dorosomatidae); (3) *Clupea pallasi* (Clupeidae).

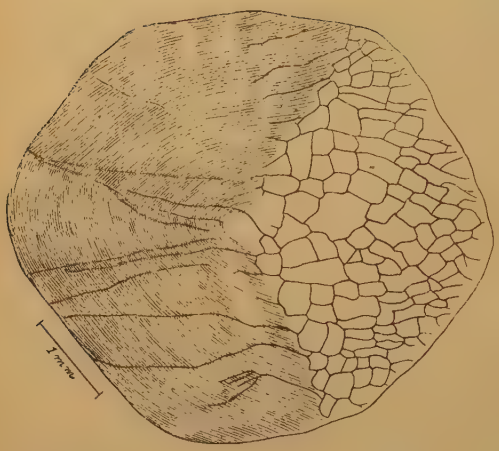


Fig. 13. *Coilia mystus* (Englauridae). 28 cm, from posterior part of body side, River Tikugo, Kyūsyū.

Fig. 14. *Coilia ectenes* (Engraulidae). 24.5cm, from upper part of anal fin insertion, Soul, Corea.

Fig. 15. *Clupanodon punctatus* (Dorosomatidae). 14 cm, from c. b. s., Ise Bay.

Discussion

The important characteristic of this species is that the scales have both transverse grooves and transverse ridges; this is common to scales of some species in Clupeidae and Engrauridae, and the scales are especially similar to those of *Harengula* and *Engraulis*. That ridges sometimes form a finger-pattern-like structure is one of the common characteristics of these families. In short, it is clarified that the scale character of this species has a deep connection with its related families and the characteristics of this species which it shows as one species of Dorosomatidae in c. b. s. scales, are as follows: (1) focus is distinct, (2) transverse grooves are small in number, among which only one is typical, (3) it has transverse grooves curved a little forward, and (4) grooves sometimes form a network with large meshes.

〔3〕 Coregonidae

Though no fishes belonging to Coregonidae are found in Japan, under the necessity of comparison with scales of Salmonidae and Osmeridae, two genera, *Coregonus* and *Brachymystax* found in the adajcent Continent and Sakhalin, two species from the former and one from the latter, three species in all, were used as materials for study.

Scales of Coregonidae have cycloid scales of the so-called Salmonidae type, with no grooves at all, but have the sculpture made up of ridges only. The scale character resembles that of Salmonidae or Osmeridae, and thus Coregonidae is regarded by some systematists even today as well as in the past as Subfamily Coregoninae in Salmonidae; scales of these fishes are so similar that such a method of classification may be used also in scale character.

In scales of Coregonidae, focus is situated near center, and outline of scales is a little different from that of foregoing two genera; in *Brachymystax*, basilateral angles are distinct and nearly right-angled, basal margin being greatly waved, but in *Coregonus*, angles, though they exist, are not so distinct, outline of scales being subsphaerical, basal margin not wavy. That c. b. s. scales are broader than long was reported by Cockerell (1913) in his study of *Coregonus coulteri*, which may be considered to be the characteristic of Coregonidae as well as of Genus *Coregonus*. He says that this is always the same as the *Salmo* group, but in *Salmo shasta* found in this country and studied by the author (though this species was introduced from U. S. A.) they are longer than broad as in *Oncorhynchus* or *Salvelinus*. And again Cockerell says in the same paper that the characteristic of Subfamily Coregoninae is that scales are nearly always longer than broad, and that laterobasal angles are more or less developed, and this must be the characteristic of Coregonidae in which it differs from Salmonidae.

What is interesting, moreover, is that the scale character of *Brachymystax* resembles that of genus *Thymallus* in Thymallidae giving enough evidence to show the close phylogenetic relation between *Brachymystax* and *Thymallus*. It is not too much to say that *Brachymystax* resembles *Thymallus*, a different family, more than *Coregonus* in the same family. Scales of *Thymallus* are longer than those of *Brachymystax*, and degeneration is seen in apicl ridges, but both very closely resemble each other in that basal margin and ridges are wavy, and that basilateral angles are prominent, so that *Thymallus* may be said to have its origin in *Brachymystax* in Coregonidae.

The key by scale character is shown as follows:

A_1 Scales subsphaerical in outline, angles inconspicuous, basal margin not wavy ..... *Coregonus*.

A_2 Scales semisphaerical in outline, basilateral angles distinct, basal margin wavy ..... *Brachymystax*.

Genus *Coregonus*

That scales of *Coregonus* resemble those of *Brachymystax* mentioned below, and are common in principle, was already stated, and it is needless to say that there is a very close affinity between both genera, but as has been shown in the key, there is such a

considerable difference in the outline of scales, that both genera should not be mixed together.

(4) *Coregonus ussuriensis* BERG (fig. 16)

Specimen from River Esutori, Nayoro-gun (o. n. abbreviation for old name), Sakhalin, 32 cm.

Outline of scales is subsphaerical; basilateral angles are somewhat distinct; center of basal margin is projected; whole lateral margin is swelled out; it is characteristic of scales of this species that they are broader than long. Focus is a little apical; ridges exist in each area, being arranged around focus rather in regular concentricity, and are curved outward on boundary between lateral and apical areas, decreasing in number in this part. Apical ridges in early stage of growth are distinct, but they become more or less inconspicuous later. In lateral and basal ridgs winter bands appear distinctly, by which age of fishes can be known.

Fig. 16. *Coregonus ussuriensis* (Coregonidae). 32 cm, from c. b. s., River Esutori, Nayori-gun (o. n.), Saghalin.

Discussion

Scales of this species are very different in outline from those of Salmonidae, and are clearly distinguished even from those of *Brachymystax* in the same family. They are rather distant in affinity from any species of Salmonidae, and are supposed to be primitive as was described by COCKERELL, and this will be the same when considered from other morphological characters of this fish.

When compared with *Alvula* found in North Germany, both are quite similar and known to be phylogenetically the same.

(5) *Coregonus alvula* LINNE (fig. 17)

Specimen from Ploen See, North Germany, 14 cm.

Outline of scales is like that of *Ussuriensis*, breadth being equal to length, or they are much broader than long (×1-1.3); focus is situated a little toward base from center, anterior 1/2.2-3 of scales. Focal ridges are very thick and sparse, but they become dense as they stretch outward, until they are densely spread in winter zone with smallest space between them; after passing the same zone, they become suddenly sparse. These ridges in winter zone all disappear, leaving behind basal ridges and only anterior part of lateral ridges. This is one of scale characters of this species. Several to ten ridges around focus disappear as they gradually stretch backward. In short, besides

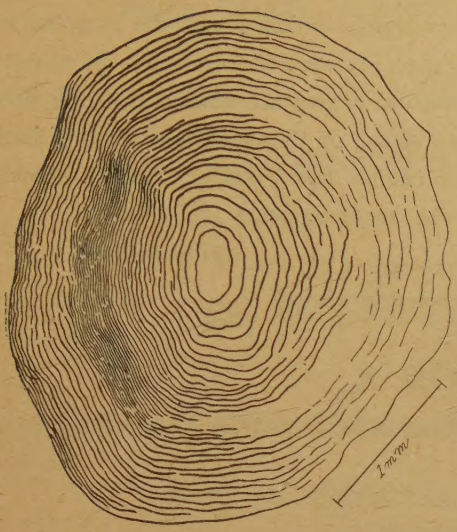


Fig. 17. *Coregonus alvula* (Coregonidae). 14 cm, from c. b. s., Ploen See, North German.

focal ridges, apical ridges exist, but they are more or less indistinct and broken; basal and lateral ridges are very distinct except winter zone; basal ridges are greatest in number; lateral ridges decrease in number as they run backward.

Discussion

The scale character of this species resembles that of *Ussuriensis* very much, showing clearly that there is a close affinity between both species. It is to be noticed, however, that in *Alvula*, apical ridges become indistinct, and that winter zones are distinct, ridges disappearing in these zones, and such a structure is considered to be the characteristic of this species. It is similar to *Ussuriensis* in that winter zone is seen distinctly.

Genus *Brahcymystax*

One species from Heiho Province, *B. lenok* (PALLAS), body length 17cm, was observed. As the characteristic of the genus was already explained in detail, it will not be repeated here, but scales of *Brachmystax* are similar to those of *Thymallus* in Thymallidae, and there is such a close phylogenetic relation between them that it is considered with reason that probably *Thymallus* has its origin in *Brachmystax*.

(6) *Brachymystax lenok* (PALLAS) (fig. 18)

Whole shape of scales is semisphaerical; basilateral angles are almost right-angled; basal margin is truncated as a whole, but margin has big waves; apical margin is also a little waved; scales are broader than long, breadth being ×1.15–1.25 length. Focus is situated nearly in center or a little inclined toward base of scales, anterior 1/2–2.4 of them. Ridges are perfectly concentric, thick and distinct, spreading all over scales, but apical ridges are rather inconspicuous. Basal ridges are dense, and run parallel with basal margin, being greatly waved, until on boundary of latearl area, they pass into lateral ridges, making acute angles. Lateral and apical ridges are more or less widely spaced, some apical ridges which lie near margin being more or less waved; winter band is indistinct.

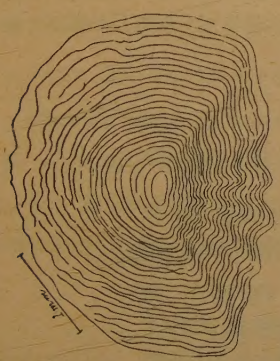


Fig. 18. *Brachymystax lenok* (Coregonidae). 17 cm, from c. b. s., Heiho Prov., Maucnhria.

Discussion

The scales resemble those of *Coregonus* very much, which shows the close affinity between both genera, but the remarkable difference between them is that in scales of *Brachymystax*, basal margin is waved, and basilateral angles are distinct, making nearly right-angles. By this difference it is known that scales of this species are more similar to those of *Thymallus jaluensis*, and the author cannot but consider that it shows a close affinity with *Thymallus* after all.

(to be continued)

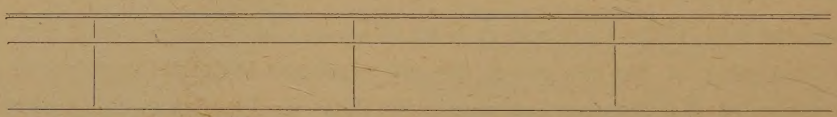
一 般 投 稿 規 定

1. 寄稿は會員のものに限り受ける。但し、編集委員の不適當と認めたものは登載しない。會員外のものは編集委員の紹介のある時受ける事がある。
2. 既載原稿は返却しない。但し寫眞、圖画は豫め其旨附記してある場合に限り返却する。
3. 原稿の長さは 4 印刷頁（400字詰原稿用紙 35 枚）を限度とする。
4. 原稿の様式は日本語にして横書きとし、末尾に欧文の抄錄を必ず附せられたい。新種新屬の記載の際は万國動物命名規約を遵守されたい。但し編集幹事の適當と認めた時は欧文の原稿を受ける事もある。

a. 學名はイタリック（ラテン字の下に一本棒を引く）にすること。

b. 文章はなる可く新假名使いにすること。例えばコヒはコイ、ナマヅはナマズ。

c. 表は



のような線でまとめること。

5. 引用文献は下記の例に従われたい。

SCHMEY, Y. 1911 : Ueber Neubildungen bei Fischen. Frankfurter Zeitschr. f. Pathologie, iv, 230–252.

6. 著者校正は報文に限り初稿一回編集に支障を來さない限り行う。
7. 所要別刷数は原稿に明記されたい。別刷50部は贈呈する。
8. 原稿宛名：東京都中央區築地5丁目1番地日本魚學振興會方「魚類學雜誌編集部事務所」。

出版：隔月、年六回發行。

9. **原稿にはすべて編集委員の檢印を附して送付せられたい。掲載論文にはすべて経由した編集委員の姓名を誌す。**

魚 類 學 雜 誌 第參卷 第3/4/5號

昭和29年 6 月20日 印 刷 • 昭和29年 6 月30日 發 行

定價1部 400圓 送料 30圓 1ヶ年分 会費700円（送料共）

編集者 岡 田 彌 一 郎 • 發行者 相 澤 喜 一 郎

印刷者 成 島 信 義 東京都中央區日本橋本石町3ノ4

發行所 **日本魚學振興會** 東京都中央區築地5丁目1番地

電話築地（55）1171–9 • 2171–9 • 3171–9

內線 320 • 334 • 852

振替口座 東 京 17290 番

Japanese Journal of Ichthyology

VOL. III, NOS. 3/4/5

A Collection of Papers Presented in Honor of Dr. Shigeho TANAKA's "Kiju" * Part I

Published June 30, 1954

CONTENTS

KATAYAMA, M. & TAKAI, T. : A new conger-like eel, *Muraenesox yamaguchiensis*, from the Inland Sea of Japan 97

UENO, T. : Studies on the deep-water fishes from off HOKKAIDO and adjacent regions (*continued from p. 82*) 102

KAMOHARA, T. : On the fishes of the genus *Lutianus* (Lutianidae) from Prov. Tosa, Japan 107

UENO, M & FUJITA, S. : On the development of the egg of *Sillago sihama* (FORSKÅL) 118

ABE, T. : Taxonomic studies on the puffers from Japan and adjacent regions - Corrigenda and addenda. Pt. I 121

FUJITA, S. & UENO, M. : On the development of the egg and prelarval stages of *Siganus fuscescens* (HOUTTUYN) by artificial insemination 129

DÔTU, Y. : On the life history of a goby, *Chaenogobius castanea* O'SHAUGHNESSY 133

TSUKAHARA, H. : Breeding habits of the fresh-water sucker, *Abbottina rivularis* (BASILEWSKY) ... 139

MITO, S. : Breeding habits of a blennioid fish, *Salarias ensimae* 144

KURODA, N. : On the life colors of some fishes. - III 153

YAMAMOTO, T. : Cortical changes in eggs of cthe goldfish (*Carassius auratus*) and the pond smelt (*Hypomesus olidus*) at the time of fertilization and ativation 162

(over)

* Kiju 喜壽 (literally, "delightful age") refers to the seventy-seventh year of one's age. It is a custom in Japan to celebrate those who attain their seventy-seventh year. Seventy-seven is written 七十七, the form of which is similar to the simplified style of the character 喜 (ki) namely 𠮟, which means "delight." Hence that particular age is named Kiju (delightful age) and so celebrated. Born on the 16th of August, 1878, Dr. TANAKA is enjoying his specially "delightful age" this year.

EGAMI, N. : Studies on the variation of the number of the anal fin-rays in *Oryzias latipes*. II. Cross experiments 171

HIYAMA, Y., YAO, M. & KONDO, K. : Difference of frequency of transfer between several types of fishes in underwater fence net model experiment 179

ICHIKAWA, R. : Studies on the abnormalities of scales in the tumour appeared on the skin of Japanese common goby 188

ABE, T. : Notes on the flying-fishes of Hachijo Island, with nomenclatorial remarks on the flying-fishes of the mainland of Japan and Hokkaido. II. *Cypselurus pinnatibarbatus japonicus*. (With additional notes on *Prognichthys agoo*) 193

KOBAYASI, H. : Comparative studies of the scales in Japanese freshwater fishes, with special reference to phylogeny and evolution (*continued from p. 86*) 203

Ichthyological Notes:

New, rare or uncommon fishes from Japanese waters. V. Notes on the rare fishes of the suborders *Stromateoidei* and *Tetragonuroidei* (BERG) (Tokiharu ABE) 170, 178, 192

Editorial Notes:

Publications received by the Library of Nippon Gyogaku Shinkokai 152

UO NO KAI

(JAPANESE SOCIETY OF ICHTHYOLOGISTS)

Zoological Institute, Faculty of Science, Tokyo University,

Hongo, Tokyo, Japan

Publishing Office of Japanese Journal of Ichthyology:

Nippon Gyogaku Shinko-kai (Japanese Association for the Promotion of Ichthyology)

Tsukiji 5-chome, 1-banchi, Kyobashi, Tokyo, Japan

(All communications and publications should be addressed to the publishing office)